

Conceções de Encarregados de Educação e Educadores de Infância sobre a importância da Matemática na Educação Pré-Escolar

Inês Filipa Pereira de Carvalho

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre para a Qualificação para a Docência em Educação Pré-Escolar

Novembro de 2019

Versão Definitiva

ISEC LISBOA INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

Escola de Educação

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre para a Qualificação para a Docência em Educação Pré-Escolar

Conceções de Encarregados de Educação e Educadores de Infância sobre a importância da Matemática na Educação Pré-Escolar

Autora: Inês Filipa Pereira de Carvalho

Orientador: Professor Doutor Ricardo Machado

julho de 2019

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que tornaram possível este trabalho:

- Ao Professor Doutor Ricardo Machado pela sua orientação e atenção ao longo de todo o processo de construção deste trabalho.
- À Professora Doutora Ana Paramés pela ajuda, orientação e compreensão ao longo de todo o mestrado.
- A todas as instituições, coordenadoras pedagógicas, educadoras e crianças que me acolheram durante todo o processo.
- A todos os colegas e professores de Licenciatura e Mestrado.
- A todos os familiares e amigos que me acompanharam durante todo o trabalho.

Gostaria de agradecer de forma especial a pessoas que nunca me deixaram desistir e acreditaram sempre em mim:

- Ao meu pai António Carvalho
- À minha mãe Isabel Carvalho
- À minha irmã Beatriz Carvalho
- Ao meu companheiro de aventura João Pinho
- À minha amiga Mariana Coelho

Para finalizar quero dedicar o meu trabalho, o meu esforço e a minha dedicação à minha irmã Leonor Pereira de Carvalho.

Resumo

Investigação recente sobre a aprendizagem das crianças em idade pré-escolar tem demonstrado a importância das primeiras experiências com a matemática. Um ambiente que promova o contacto com a matemática, em atividades simples do dia-a-dia, como jogos, brincadeiras e atividades lúdicas, tanto na escola como em casa, com a família, é fundamental para que criança desenvolva a sua confiança, curiosidade, imaginação e persistência, contribuindo também para o seu futuro sucesso, académico e profissional.

O objetivo geral do estudo é analisar as atitudes relativas à matemática, dos educadores de infâncias e dos encarregados de educação, com crianças em idade pré-escolar, e interpretar as suas conceções sobre os diferentes aspetos relativos à educação matemática. Assumimos um paradigma interpretativo e um design de estudo de caso. Como instrumentos de recolha de dados foram utilizados dois questionários: um aplicado a 118 educadores de infância e outro a 108 encarregados de educação.

Os resultados relativos às conceções dos educadores de infância sobre a educação matemática no pré-escolar demonstram que estes valorizam, de forma geral, que a educação da matemática se deve iniciar no pré-escolar e que as crianças devem ser motivadas a trabalhar a matemática. Por outro lado, os encarregados de educação, no geral, embora não excluam a possibilidade de trabalhar a matemática no pré-escolar, consideram que essa será uma responsabilidade maioritariamente dos professores do 1º ciclo, e não dos educadores de infância.

O estudo permitiu concluir que as conceções dos educadores de infância e dos encarregados de educação não são concordantes, existindo um longo caminho a percorrer na mudança de mentalidades face à abordagem da matemática na educação pré-escolar, destacando-se a importância de uma maior interligação entre a escola, educadores e famílias.

Palavras-chave: Matemática; Educação Pré-Escolar; Educadores de Infância, Encarregados de Educação; Conceções.

Abstract

Recent research on pre-school children's learning has demonstrated the importance of early experiences with mathematics. An environment that promotes the contact with mathematics in simple everyday activities, such as games, play and ludic activities, both at school and at home, with the family, is fundamental for children to develop their confidence, curiosity, imagination and persistence, also contributing to their future academic and professional success.

The main aim of the study is to analyze early childhood educators and parents' attitudes towards mathematics, concerning preschoolers, and to understand their views on the different aspects of mathematics education. We assumed an interpretative paradigm and a case study research design. Data was collected through two questionnaires: one to 118 childhood educators and another to 108 parents.

The results of the conceptions of early childhood educators on pre-school mathematics' education show that they value the beginning of mathematics education in pre-school and that child should be motivated to work with mathematics. On the other hand, parents, in general, although they do not exclude the possibility of working mathematics in preschool, consider that this will be a primary responsibility of first cycle teachers, and not of the kindergarten teachers.

The conclusion of the study is that the conceptions of early childhood educators and parents are not similar, and a long way to change conceptions towards the approach of the mathematics in pre-school education is needed, being emphasized the importance of a greater interconnection between school, educators and families.

Keywords: Mathematics; Pre-school education; Childhood Educators; Parents; Conceptions.

Índice Geral

Agradecimentos	i
Resumo.....	iii
Abstract	v
Índice Geral	vii
Índice de Figuras	ix
Índice de Tabelas.....	xi
Introdução.....	1
Capítulo 1 QUADRO DE REFERÊNCIA TEÓRICO	5
1.1. CONCEÇÕES EM TORNO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	5
1.2. FAMÍLIA E JARDIM DE INFÂNCIA: A RELAÇÃO NA EDUCAÇÃO DAS CRIANÇAS	8
1.3. A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR.....	11
1.4. AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E O DOMÍNIO DA MATEMÁTICA	15
Capítulo 2 PROBLEMATIZAÇÃO E METODOLOGIA	19
2.1. PROBLEMATIZAÇÃO	19
2.2. PARADIGMA INTERPRETATIVO.....	20
2.3. ESTUDO DE CASO.....	22
2.4. PARTICIPANTES.....	23
2.5. INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO.....	23
2.6. PROCEDIMENTOS	25
2.6.1. Procedimentos de recolha de dados.....	25
2.6.2. Procedimentos de análise de dados.....	25
Capítulo 3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	27
3.1. CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA DOS PARTICIPANTES.....	27
3.2. VALIDAÇÃO DOS INQUÉRITOS POR QUESTIONÁRIO	28
3.3. CONCEÇÕES DOS EI E EE SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA, A SUA ABORDAGEM E APRENDIZAGEM FORMAL NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR.....	37
3.4. COMPARAÇÃO DAS CONCEÇÕES DOS EI E EE SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA E A SUA ABORDAGEM NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR.....	41

3.5. RELAÇÃO ENTRE A FORMAÇÃO ACADÉMICA E A PROFISSÃO, E AS CONCEÇÕES DOS EE SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA E A SUA ABORDAGEM NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR	42
3.6. RELAÇÃO ENTRE A FORMAÇÃO ACADÉMICA E O TEMPO DE SERVIÇO, E AS CONCEÇÕES DOS EI SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA E A SUA ABORDAGEM NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR.....	46
3.7. PROPOSTAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO DOS EE E EI	50
Conclusões e Considerações Finais	55
Referências Bibliográficas	59
Anexos	65
ANEXO I – INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO	67
ANEXO II – INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO APLICADO AOS EDUCADORES DE INFÂNCIA	71

Índice de Figuras

Figura 1. Organização das Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar	17
--	----

Índice de Tabelas

Tabela 1. Habilitações literárias dos encarregados de educação	27
Tabela 2. Profissão dos encarregados de educação	27
Tabela 3. Distribuição dos EI por tempo de serviço agrupado	28
Tabela 4. Valor das comunalidades dos itens da escala do EE.....	29
Tabela 5. Dimensões da Escala dos Encarregados de Educação (via Análise de Componentes Principais).....	29
Tabela 6. Resultados da análise de consistência interna aos componentes extraídos (A) dimensão 1; (B) dimensão 2; (C) total da escala.....	30
Tabela 7. Coeficientes de correlação entre as dimensões consideradas na escala dos Encarregados de Educação	31
Tabela 8. Valor das comunalidades dos itens da escala do EI	32
Tabela 9. Dimensões da Escala dos Educadores de Infância (via Análise de Componentes Principais).....	33
Tabela 10. Resultados da análise de consistência interna aos componentes extraídos (A) dimensão 1; (B) dimensão 2; (C) Dimensão 3; (D) Dimensão 4; (E) total da escala.	33
Tabela 11. Coeficientes de correlação entre as dimensões consideradas na escala dos Educadores de Infância.....	36
Tabela 12. Encarregados de Educação: Medidas descritivas para os itens as várias dimensões (N=108)	37
Tabela 13. Educadores de Infância: Medidas descritivas (N=118).....	38
Tabela 14. Medidas descritivas: índice de cada dimensão em função da realização de ações de formação	40
Tabela 15. Medidas descritivas: índice de cada dimensão em função da utilização de materiais didáticos.....	40
Tabela 16. Medidas descritivas: Conceções dos EE (tendo em conta as dimensões obtidas), segundo as habilitações literárias	42
Tabela 17. Resultados da análise de variância, aplicada às conceções dos EE, tendo em conta cada dimensão, segundo as habilitações literárias.....	42
Tabela 18. Medidas descritivas: Conceções dos EE (tendo em conta as dimensões obtidas), segundo a profissão	43
Tabela 19. Resultados da análise de variância, aplicada às conceções dos EE, tendo em conta cada dimensão, segundo a profissão	43
Tabela 20. Tipologia relativa à opinião sobre a exploração da matemática no pré-escolar (via K-means cluster analysis)	44

Tabela 21. Resultados da análise de variância aplicada às diferentes dimensões segundo os clusters considerados.....	44
Tabela 22. Distribuição dos dois grupos segundo as habilitações literárias	44
Tabela 23. Distribuição dos dois grupos segundo a profissão	45
Tabela 24. Medidas descritivas: Conceções dos EI (tendo em conta as dimensões obtidas), segundo as habilitações literárias.....	46
Tabela 25. Resultados do Teste T, aplicado às conceções dos EI, tendo em conta cada dimensão, segundo as habilitações literárias	47
Tabela 26. Medidas descritivas: Conceções dos EI (tendo em conta as dimensões obtidas), segundo o tempo de serviço.....	47
Tabela 27. Resultados da Análise de Variância, aplicada às conceções dos educadores de infância, tendo em conta cada dimensão, segundo o tempo de serviço.	47
Tabela 28. Tipologia relativa às práticas desenvolvidas (via K-means cluster analysis)	48
Tabela 29. Resultados da análise de variância aplicada às diferentes dimensões segundo os grupos considerados.....	48
Tabela 30. Distribuição dos dois grupos segundo as habilitações literárias	49
Tabela 31. Distribuição dos dois grupos em função do tempo de serviço	49
Tabela 32. Distribuição dos dois grupos em função da realização das ações de formação	49
Tabela 33. Distribuição dos dois grupos em função da utilização de materiais didáticos.....	49
Tabela 34. Respostas à pergunta 3 do inquérito aos EE (n – número de respostas).....	50
Tabela 35. Respostas à pergunta 4 do inquérito aos EE (n - número de respostas).....	50

Introdução

Os primeiros anos da educação de uma criança - do nascimento até aos primeiros anos de aprendizagem no 1º ciclo do ensino básico - estabelecem as bases sobre as quais a aprendizagem futura é construída. Nos últimos anos, tem-se assistido a algumas mudanças por parte do Estado na formulação de políticas que enfatizaram a necessidade de melhorar as capacidades e competências de leitura das crianças desde o início, porque a falta das mesmas pode ser um forte indicador do baixo desempenho dos alunos e do aumento das taxas de desistência escolar. Embora a ênfase na competência em leitura seja crítica, diversos estudos de investigação têm vindo a demonstrar que o desenvolvimento de capacidades e competências matemáticas nas crianças em idade pré-escolar pode ser um preditor ainda maior do sucesso escolar posterior, e contribuir para a sua integração social e para o desenvolvimento da sua personalidade (Clements & Sarama, 2013; Duncan et al., 2007; Frye et al., 2013; Vukovic et al., 2013).

O conhecimento inicial de matemática prevê, tanto, o sucesso posterior em matemática, como também um melhor desempenho em leitura, por vezes até superior do que as capacidades e competências de leitura precoce. As crianças pequenas têm uma capacidade surpreendente de aprender matemática, mas muitas não têm o incentivo suficiente para o fazer, tanto no seu ambiente familiar, como nas instituições de educação pré-escolar (Mardiana et al., 2017; Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016; Wilder, 2015).

Atualmente, os educadores de infância já começam a ter uma conceção diferente sobre a importância da educação matemática e da sua abordagem nas práticas pedagógicas, e alguns encarregados de educação estão também mais conscientes da importância de incluir a matemática em atividades do dia-a-dia, como brincar, jogar, ir às compras e participar em atividades domésticas simples (Ball, Thames, & Phelps, 2008; Clements, 2013; Hurrell, 2013; Pereira, 2012). No entanto, ainda há um caminho a percorrer, não só na mudança de mentalidades e de conceções sobre a importância da matemática, em particular na educação pré-escolar, como também no desenvolvimento de procedimentos simples que motivem as crianças para a aprendizagem da matemática, envolvendo a escola, educadores e encarregados de educação (Cardona, Nogueira, Vieira, Uva, & Tavares, 2015; Galindo & Sonnenschein, 2015; Jay, Rose & Simmons, 2018; Silva et al., 2016).

Em Portugal, a preocupação com a abordagem da matemática na educação pré-escolar tem vindo a crescer nos últimos anos, sendo que estas mudanças são visíveis em algumas publicações de carácter científico, como também nas promulgações de âmbito governativo,

nomeadamente com a publicação das Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar em 2016 (Lopes, 2017; Neto, 2009; Pereira, 2012; Pires, Colaço, Horta, & Ribeiro, 2013; Silva et al., 2016; Videira, 2012).

O estudo em questão visa analisar as atitudes relativas à matemática, dos educadores de infâncias e dos encarregados de educação, com crianças em idade pré-escolar, e interpretar as suas conceções sobre os diferentes aspetos relativos à educação matemática. Desta forma, foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

- Estudar as conceções de educadores de infância e encarregados de educação sobre a importância da matemática e a sua abordagem na educação pré-escolar;
- Estudar as conceções de educadores de infância e encarregados de educação sobre a introdução da matemática na aprendizagem formal de crianças em idade pré-escolar;
- Analisar a relação entre a formação académica e a profissão, e a conceção dos encarregados de educação sobre a importância da matemática na educação pré-escolar;
- Analisar a relação entre formação académica e o tempo de serviço, e a conceção dos educadores de infância sobre a importância da matemática na educação pré-escolar;
- Comparar as conceções dos educadores de infância e dos encarregados de educação sobre a importância e a abordagem da matemática na educação pré-escolar;
- Conhecer propostas para o desenvolvimento ou estimulação do raciocínio lógico-matemático, por parte dos encarregados de educação e educadores de infância.

O estudo situa-se num paradigma interpretativo (Bogdan & Biklen, 1994; Coutinho, 2015) e desenvolveu-se um estudo de caso (Coutinho, 2015). Os dados foram recolhidos utilizando dois inquéritos por questionários, aplicados a educadores de infância e a encarregados de educação, seguindo-se a aplicação de estatísticas descritivas e inferenciais (Prodanov & Freitas, 2013).

O trabalho encontra-se dividido em três capítulos principais, iniciando com uma breve Introdução, e terminando com as Conclusões e Considerações Finais. O Capítulo 1 aborda o conceito de conceção, conceção matemática, apresentando-se também alguns aspetos relacionados com a relação entre a família, o jardim de infância e as crianças; e sobre a abordagem da matemática na educação pré-escolar. No Capítulo 2 abordam-se questões metodológicas, nomeadamente sobre o paradigma positivista e estudo de caso, apresentando-

se os objetivos do estudo, os participantes e os inquéritos aplicados e procedimentos de recolha e análise de dados. No Capítulo 3 apresentam-se e discutem-se os resultados referentes às conceções dos EI e EE sobre a importância da matemática e da sua abordagem no pré-escolar, aos fatores que influenciam essas conceções, comparando-se também as conceções dos EI e dos EE. Nas Conclusões e Considerações Finais apresentam-se as principais relações do estudo sobre as conceções dos EE e EI sobre a importância da matemática em contexto pré-escolar, bem como se tecem algumas apreciações sobre aspetos que poderiam ser melhorados no presente estudo e avaliados em investigações futuras.

Capítulo 1

QUADRO DE REFERÊNCIA TEÓRICO

1.1. CONCEÇÕES EM TORNO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A educação, particularmente a relacionada com a matemática, tem vindo a sofrer grandes mudanças nas últimas décadas. Nos anos 40-50, o ensino da matemática apresentava características mais tradicionais, baseadas na memorização, mecanização de procedimentos e na reprodução de um conjunto de regras transmitidas pelo professor (Ponte, 2002; Schubring, 2008). A escola estava essencialmente centrada no professor, sem haver lugar para a discussão e explicação desses procedimentos aos alunos, tornando-os elementos ativos no processo de ensino e aprendizagem. O reflexo deste formato de ensino passou a ser motivo de preocupação, mais tarde no final do século passado, quando se observou que os alunos apresentavam dificuldades em resolver tarefas que envolviam maior raciocínio, e não apresentavam uma atitude flexível e pró-ativa face à resolução de problemas matemáticos (Ponte, 2002).

Foi neste contexto, que se começou a assistir a uma mudança ao nível do processo de construção do conhecimento matemático, do papel da escola, do professor e do aluno, valorizando-se o desenvolvimento de métodos de ensino, de forma a permitir que o aluno construísse o seu próprio conhecimento, recorrendo aos seus próprios procedimentos (Morgan & Sfard, 2016; Schubring, 2008). A escola deixou de estar centrada no professor, passando o aluno a ser um agente dinâmico e ativo no seu processo de ensino e de aprendizagem e na relação com a matemática, e o professor um mediador, orientador e facilitador da aprendizagem, atendendo aos seus ritmos e compreensão, estimulando a descoberta do conhecimento pelo aluno através de tarefas e situações interessantes e aliciantes (Mendes, Brocardo, & Oliveira, 2013).

Apesar da evolução que se tem observado nas últimas duas-três décadas, com a utilização dos computadores e as várias mudanças digitais que têm ocorrido, muitas pessoas ainda relacionam a matemática com a aritmética, ou seja, a saber as tabuadas (decorando, quase de forma cantada) e “fazer contas”, utilizando as regras transmitidas pelo professor, o que se compreende, uma vez que durante muito tempo ensino básico tinha como função principal, ensinar a aritmética (Matos & Serrazina, 1996; Ponte & Serrazina, 2000).

Vários autores defendem que a matemática é mais do que um conjunto de factos, regras e procedimentos. É uma forma de pensar o mundo e de organizar as experiências, implicando raciocínios matemáticos, debate e resolução de problemas (Damião & Festas, 2013; NCTM, 2007, 2017; Ontario Ministry of Education [OME], 2011; Pires, 2013).

Clements e Sarama (2009, citado por OME, 2011) descrevem a aprendizagem da matemática como um processo que “redescreve, reorganiza, abstrai, generaliza, reflete e dá à linguagem aquilo que é primeiramente entendido em um nível intuitivo e informal.”¹. O pensamento matemático das crianças é um processo que ocorre de forma intuitiva e natural, não se limitando apenas ao concreto, e, muitas vezes, é complexo e abstrato. Através deste pensamento, as crianças organizam, classificam, estruturam e tentam compreender a realidade que os rodeia.

As concepções sobre uma determinada realidade, problema ou situação, relacionam-se com a forma como uma pessoa as avalia, elabora, interpreta ou analisa, e têm uma essência fundamentalmente cognitiva (Moron & Brito, 2001; Neto, 2009; Ponte, 1992). Refere Ponte (1992) que as concepções: “Actuam como uma espécie de filtro. Por um lado, são indispensáveis pois estruturam o sentido que damos às coisas. Por outro lado, actuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades ou a certos problemas, limitando as nossas possibilidades de actuação e compreensão” (p. 185).

As concepções são perspetivas ou filosofias pessoais, e por isso, diferem, de pessoa para pessoa, ou seja, formam-se num processo individual (que resulta da experiência de cada um), mas, também, num processo social, porque as perspetivas de cada pessoa também são influenciadas pelas perspetivas dos outros. O modo de cada indivíduo compreender ou representar as suas ideias vai influenciar a sua forma de proceder em relação a uma determinada realidade ou situação (Garnica, 2008).

Conforme refere Reis e seus colaboradores (2006, citado por Neto, 2009, p. 5), as concepções: “Podem definir-se como estruturas mentais conscientes ou subconscientes, formadas a partir de crenças, conceitos, significados, regras interiorizadas, ou imagens mentais próprias, que diferem de indivíduo para indivíduo. São orientadas pelo pensamento individual, reflectindo o comportamento habitual e reflectindo-se na acção”. Canavarro (1993) também refere que as interpretações, crenças, valores e referências dos indivíduos, em particular dos professores, influenciam a sua forma de ver e as suas ações.

¹ Traduzido de “redescribing, reorganizing, abstracting, generalizing, reflecting upon, and giving language to that which is first understood on an intuitive and informal level”

A matemática é um tema em relação ao qual é difícil não ter concepções. É uma ciência muito antiga, que é ensinada há vários séculos, em que se destaca a generalização, precisão, racionalização e uma linguagem, simultaneamente, formal e universal (Nogueira, 2013; Ponte, 1992, 1993; Suleiman, 2016).

Freema Elbaz, Alba Thompson e Deborah Ball foram um dos primeiros autores a estudar as concepções dos educadores/professores sobre a matemática e a analisar como essas concepções podem influenciar a aprendizagem e o ensino dessa disciplina nos vários níveis de escolaridade (Nogueira, 2013). Estes autores contribuíram, de forma determinante, para a “compreensão dos fatores a ter em consideração no seu desenvolvimento curricular, permitindo identificar elementos facilitadores ou constrangedores no seu ensino e/ou na sua aprendizagem” (Nogueira, 2013, p. 4310). No entanto, uma questão que não mudou nos últimos anos é a ausência de aceitação universal pelos investigadores de educação matemática de uma definição de concepção que possa fundamentar as várias teorias (Goldin et al., 2009).

Desli e Dimitriou (2014) investigaram as concepções de estudantes, futuros educadores de infância e professores primários, quanto à aprendizagem da matemática e das ciências e o seu ensino no nível pré-escolar e básico. Os autores constataram que ambos os grupos de professores/estudantes acreditam que o ensino da matemática e das ciências difere nos dois níveis de ensino. A realização de atividades que promovam o questionamento e a experimentação foram consideradas as melhores formas de apresentar conceitos de matemática e de ciências a crianças pequenas. As concepções dos futuros professores sobre as suas dificuldades no ensino de matemática e ciências no jardim de infância referiam-se principalmente às dificuldades das crianças em compreender conceitos específicos de matemática e ciência, bem como à sua própria formação de professores, que consideram ser inadequada. Este último aspeto está de acordo com os resultados de outros estudos (Goldin et al., 2009; Suleiman, 2016; Takunyaci & Takunyaci, 2014) fornecendo evidências que os professores de crianças pequenas estão muitas vezes desconfortáveis com a matemática, têm conhecimentos limitados de matemática e, especialmente, sobre processos e estratégias de pensamento que podem utilizar na abordagem da matemática com crianças pequenas.

Nogueira (2013) desenvolveu um estudo em que analisou a influência da Licenciatura em Educação Básica nas concepções dos estudantes, futuros professores, sobre a matemática e sobre o seu ensino/aprendizagem. A autora conclui que as experiências de formação experienciadas pelos estudantes na aprendizagem da Matemática “têm um papel determinante nas suas concepções sobre esta disciplina, sobre os contextos da sua aprendizagem e sobre as suas próprias capacidades de aprendizagem (...) serão também

responsáveis pelas abordagens e práticas matemáticas que proporcionarão, quando professores, aos seus alunos.” (Nogueira, 2013, p. 4315).

Segundo Goldin e colaboradores (2009), a introdução de elementos constitutivos que guie a compreensão sobre as concepções e crenças dos educadores/professores, poderá permitir uma abordagem diferente do que adotar simplesmente uma definição do que é a concepção matemática, ou pelo menos compatível com várias definições possíveis, e permitir representar, explicitamente, os aspetos cognitivos e afetivos relevantes.

Alguns aspetos destacam-se destes estudos: as concepções que os educadores/professores têm sobre a matemática poderão atuar como filtros, facilitando ou constituindo bloqueios para a aprendizagem e/ou ensino da matemática; as concepções apresentam um caráter dinâmico, ou seja, o confronto com novas situações e experiências matemáticas pode originar alterações nas concepções dos educadores/professores sobre a matemática; as concepções envolvem cognições complexas e pensamento racional, no entanto são frequentemente influenciadas por fatores afetivos, sendo essencial que se considere o domínio afetivo pleno no estudo do papel da educação matemática nas crenças de estudantes e professores (Desli e Dimitriou, 2014; Goldin et al., 2009; Nogueira, 2013; Platas, 2014).

1.2. FAMÍLIA E JARDIM DE INFÂNCIA: A RELAÇÃO NA EDUCAÇÃO DAS CRIANÇAS

O envolvimento dos pais, definido como as atitudes e os comportamentos parentais motivados a influenciar o bem-estar educacional das crianças, é um constructo multidimensional e bidirecional (Christenson, 2004) que demonstrou ter ligações claras com resultados académicos para crianças (Dearing, McCartney, Weiss, Kreider, Simpkins, 2004; El Nokali, Bachman, & Votruba-Drzal, 2010).

O envolvimento dos pais tem sido tradicionalmente definido pela participação dos pais em atividades escolares (por exemplo, participando de conferências entre pais e professores e eventos escolares) relacionados com a educação dos seus filhos (Epstein, 1995, citado por Vukovic, Roberts & Wright, 2013, p. 448). No entanto, com o tempo, uma visão mais abrangente do envolvimento dos pais evoluiu, para além das atividades dos pais em ambientes escolares. Investigações mais recentes mostraram que uma gama muito mais ampla de atividades de envolvimento dos pais pode influenciar os resultados escolares positivos para as crianças (Jay, Rose & Simmons, 2018; Mardiana et al., 2017; Sheldon, Epstein, & Galindo, 2010). Além das tradicionais atividades escolares, conceitos mais modernos do envolvimento dos pais incluem, não só, a participação em atividades escolares, mas também as interações

entre os pais e seus filhos em casa, nas escolas e nas suas comunidades (por exemplo, a supervisão e monitorização, conversas diárias sobre a escola, participação em atividades com os seus filhos em casa), bem como as expectativas dos pais sobre a aprendizagem. Essa visão mais abrangente do envolvimento dos pais baseia-se no entendimento de que o sucesso das crianças na escola é influenciado por múltiplos contextos - casa, escola e comunidade - de maneira dinâmica e bidirecional (Bronfenbrenner & Morris, 1998 citado por Vukovic et al., 2013, p. 448; Jeynes, 2010; McWayne, Campos, & Owsianik, 2008).

Diversos estudos apontam para uma relação geral positiva entre o envolvimento dos pais e o desempenho académico em crianças pequenas, sendo que um número crescente de estudos tem especificamente como alvo o aproveitamento de crianças pequenas em matemática. Estes estudos demonstraram que vários aspetos do envolvimento dos pais, por exemplo, as expectativas e aspirações dos pais em relação aos seus filhos, a comunicação entre pais e filhos e o incentivo à aprendizagem em matemática, estão associados ao aumento do aproveitamento da matemática em crianças do ensino fundamental (Dunkan et al., 2007; El Nokali et al., 2010; Vukovic et al., 2013)

Jay e colaboradores (Jay et al., 2018) estudaram as experiências e práticas dos pais que influenciam o envolvimento dos pais na aprendizagem da matemática dos seus filhos, empregando uma estrutura conceitual baseada em duas abordagens, centrada na escola e centrada nos pais. Os autores efetuaram uma revisão da literatura, mostrando que os aspetos das abordagens centradas na escola e centradas nos pais podem ser problemáticos, e exploraram esse tema, através da aplicação de uma entrevista aos pais em grupo. Os resultados revelaram alguns efeitos negativos específicos das abordagens centradas na escola e sugeriram que estas abordagens podem, na verdade, restringir a compreensão dos pais sobre como podem apoiar e motivar a aprendizagem da matemática em casa. No entanto, a análise efetuada também permitiu perceber as oportunidades que existem na forma como os pais se podem envolver e atuar na aprendizagem da matemática. São apresentados exemplos, como atividades do dia a dia simples como cozinhar, ir às compras, jogar um jogo, aprender as horas, entre outras. Os autores concluem que é necessária mais e melhor orientação sobre que estratégias os pais podem utilizar para melhorar as suas próprias atitudes e contribuir para motivar os filhos em relação à aprendizagem matemática.

Galindo e Sonnenschein (2015) focam as dificuldades de aprendizagem da matemática, que, com frequência, se observam em crianças com níveis socioeconómicos mais baixos. No seu estudo desenvolvido com crianças que frequentam o jardim de infância, os autores constataam que a aprendizagem da matemática nessa etapa escolar pode minimizar as

dificuldades observadas nestas crianças. Os autores destacam também a importância de se vivenciar um ambiente de aprendizagem favorável em casa, que pode ser conseguido através de abordagens abrangentes e multi-contextuais direcionadas às famílias e envolvendo as escolas. Por meio do desenvolvimento de parcerias sólidas entre a família, a escola e os educadores, e com base nos pontos fortes das famílias, as escolas podem ajudar os pais a aumentar a consciência sobre o que as atividades de aprendizagem em casa promovem no desenvolvimento de matemática das crianças (Sheldon et al., 2010). Por exemplo, o estudo desenvolvido por Klein e seus colaboradores (Klein, Starkey, Clements, Sarama, & Iyer, 2008) com crianças com baixos rendimentos que frequentavam o ensino pré-escolar, incluiu uma componente onde os professores enviavam atividades de matemática relevantes para os pais fazerem com os seus filhos. Por um lado, os pais sentiam-se mais orientados sobre que atividades realizar, e por outro lado, os educadores estavam mais informados sobre o que os pais estavam a desenvolver em casa por forma a promover o progresso educacional dos seus filhos.

Vários são os autores e instituições que defendem que os Educadores de Infância (EI) devem introduzir ativamente conceitos matemáticos, através de um conjunto de experiências apropriadas e adaptadas à faixa etária, com base em estratégias de ensino orientadas e planificadas (Clements & Sarama, 2013; Frye et al., 2013; OME, 2011; Silva et al., 2016). Os educadores devem orientar as crianças a verem as conexões de ideias no contexto da matemática, bem como com outras disciplinas, desenvolvendo o seu conhecimento matemático ao longo do dia, e encorajando as crianças a comunicar, explicando a sua forma de pensar ao interagir com a matemática. Por estas razões, os programas de formação de educadores devem incluir especial atenção à componente de matemática nos programas para a primeira infância, e as oportunidades de desenvolvimento profissional contínuo devem apoiar a educação matemática de elevada qualidade. Os programas profissionais para serem verdadeiramente eficazes, deveriam combinar o conteúdo matemático, a pedagogia, e o conhecimento do desenvolvimento infantil e das relações familiares (Ball, Thames, & Phelps, 2008; Hurrell, 2013; OME, 2011).

Desli e Demitrou (2014) referem que nem sempre é fácil para os educadores ensinar ou abordar a matemática com crianças em contexto de jardim de infância, sendo que muitos indicam que se sentem mais confortáveis no ensino de leitura e de outras capacidades e competências orientadas para a língua. Alguns professores e educadores são persistentes em manter os modelos de ensino durante os seus próprios tempos de formação, sendo que estes

moldam as suas práticas na sala de aula, apresentando alguma relutância em usar novas formas de ensino, apesar das evidências para a eficácia desses métodos (Meirink et al., 2009).

Clements e Sarama (2009, citado por OME, 2011, p. 2) são otimistas, referindo que, uma vez que os educadores tenham uma boa compreensão da criança e tenham desenvolvido o seu próprio conhecimento matemático para o ensino, eles podem criar situações que tirem proveito do conhecimento matemático diário das crianças. Os investigadores identificaram cinco características centrais comuns dos ambientes de aprendizagem iniciais que apoiam a pedagogia matemática efetiva e promovem atitudes e crenças positivas sobre matemática: (1) utilizar problemas que tenham significado para as crianças (práticas e matemáticas); (2) esperar que as crianças inventem, expliquem e ofereçam críticas sobre suas próprias estratégias de solução num contexto social; (3) oferecer oportunidades para a invenção e prática criativas; (4) incentivar e apoiar as crianças, oferecendo cuidadosamente oportunidades que lhes permitam aprofundar o seu entendimento, usar estratégias de soluções significativas, envolvendo-se com confiança na matemática; e (5) ajudar as crianças a ver relações entre vários tipos de conhecimento e tópicos, com o objetivo de que cada criança construa um conhecimento coerente e bem estruturado da matemática.

Conforme referem Sarama e Clements (2009), a matemática pode ser facilmente integrada no dia a dia das atividades escolares de crianças em contexto de jardim de infância, desde que o educador tenha os conhecimentos apropriados e promova atividades em sala de aula, criando um ambiente de apoio e forneça desafios, sugestões, tarefas e linguagem.

1.3. A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Os primeiros anos escolares são um momento crucial para as crianças pequenas desenvolverem capacidades e competências que podem influenciar o seu sucesso, tanto durante como além de sua elementar experiência escolar (Frye et al., 2013; Vukovic et al., 2013).

Investigações recentes sobre educação matemática nos primeiros anos constaram que as crianças trazem mais conhecimento matemático e experiências para a escola do que se acreditava anteriormente (Clements, 2013; Mardiana, Mudrikah, & Amna, 2017; Vukovic et al., 2013). Num estudo desenvolvido por Ginsburg (2008, citado por OME, 2011), crianças que frequentavam a educação pré-escolar foram observadas frequentemente envolvidas numa variedade de pensamentos matemáticos, incluindo o padrão e a forma, magnitude, enumeração, relações espaciais, classificação e dinâmica mudança. De acordo com o autor, o

pensamento das crianças não se limita ao concreto e mecânico, mas muitas vezes é complexo e abstrato.

Evidências crescentes também indicam que a matemática nos primeiros anos desempenha um papel significativo na educação posterior (Clements & Sarama, 2013; Mardiana et al., 2017; OME, 2011, Vukovic et al., 2013). A partir de uma análise de seis estudos longitudinais, Duncan e seus colaboradores (2007) descobriram que as capacidades e competências matemáticas iniciais eram os preditores mais poderosos do desempenho acadêmico posterior em matemática, relativamente às capacidades de atenção, socioemocionais ou competências associadas à leitura.

Mardiana e colaboradores (Mardiana et al., 2017) no seu estudo sobre o desenvolvimento de capacidades e competências matemáticas em jardim de infância, concluíram que aplicação de um modelo de ensino e de aprendizagem, baseado na preparação de um programa semestral, plano diário e semanal e na organização de um plano de atividades iniciais, principais e finais, é fundamental para a motivação e empenho das crianças no desenvolvimento de tarefas matemáticas. Os autores observaram também que a capacidade matemática dos alunos está mais associada ao nível da classificação, comparação e contagem, sendo que a compreensão prévia do conceito de número e dos números cardinais e ordinais foi progredindo, de acordo com a orientação do professor. Sobre as atitudes das crianças, os autores constataram um aumento de características como a gratidão e a tolerância, sendo que a confiança se desenvolveu com a orientação do educador.

A introdução da Matemática no currículo da educação pré-escolar pode beneficiar as crianças, incentivando a exploração do meio e das interações. Qualquer oportunidade do dia a dia que envolva contagem, classificação, comparação, seriação, é um ótimo incentivo para as crianças iniciarem um sistema numérico relacionado com uma lógica matemática. Conforme a maturidade da criança, assim serão potenciadas as suas aptidões (Frye et al., 2013; Kelein et al., 2008; Mardiana et al., 2017; OME, 2011). A vida de cada criança no dia-a-dia, no jardim-de-infância e em casa, é mais rica e complexa do que, muitas vezes, nos sugere a rotina. As possibilidades de exploração matemática são infindáveis, e as mesmas atividades terão, certamente, um impacto diferente nos sucessivos momentos do desenvolvimento. A exploração dos jogos oferece diferentes oportunidades de estruturação cognitiva e amplificação do domínio de noções e de operações (Frye et al., 2013; Silva et al., 2016; Vukovic et al., 2013). Porém, além da exploração espontânea, a abordagem explícita, planificada e integrada da exploração pedagógica dos conceitos e das estratégias é fundamental para a sua posterior utilização instrumental e aprendizagem sistemática e significativa.

As crianças são muito curiosas e gostam de explorar e de saber de tudo. Na primeira infância a criança encontra-se na fase de descoberta do mundo que a rodeia através da interação com o meio. Durante esta fase, as suas brincadeiras são de descoberta e de exploração, num primeiro momento, pegam em objetos de várias cores, formas, espessuras e texturas manipulando-os para compreenderem como eles são. Num segundo momento, percorrem os diferentes espaços da casa para os identificarem e perceberem onde eles ficam, pegam nos diferentes objetos para os tentarem encaixar uns nos outros e nas diferentes caixas tentando perceber se eles se podem colocar lá, começando assim a desenvolver a noção espacial.

Segundo Matos & Serrazina (1996) a geometria deve começar-se a ensinar desde cedo, devido ao facto de ser surpreendente o pouco conhecimento que as crianças adquirem sobre as formas no pré-escolar até ao ensino básico. Assim, é necessário que os educadores perante os conhecimentos que as crianças das suas salas apresentam sobre este domínio, elaborem um conjunto de atividades para que os mesmos desenvolvam capacidades de visualização, verbalização, construção e manipulação de objetos geométricos, de organização lógica do pensamento matemático e a aplicação dos conhecimentos geométricos a outras situações.

De acordo com as OCEPE (2016), a abordagem à geometria integra o apoio ao desenvolvimento do pensamento espacial (orientação espacial e visualização espacial) e a análise e operações com formas. A orientação espacial refere-se ao conhecimento que a criança apresenta sobre o espaço que utiliza e onde se movimenta, envolvendo a compreensão das relações entre diferentes posições no espaço, primeiro em relação à sua posição e movimento. Por outro lado, a visualização espacial é um processo de construção e manipulação de imagens mentais de objetos a duas ou três dimensões que permitem à criança construir representações mentais essenciais para a sua vida (p.e descreverem características dos objetos). A análise e operações com formas é um processo que desenvolve a capacidade de observação e de manipulação de objetos com diferentes formas geométricas, para que as crianças analisem as características das formas e posteriormente aprenderem a diferenciar, nomear e identificar as propriedades das mesmas. É também importante referir que este processo envolve ações de deslizar, rodar e refletir que estão relacionadas com a construção e reconhecimento de padrões que contribuem para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Sendo a educação pré-escolar a primeira etapa da educação básica ao longo da vida e o processo de aprendizagem da criança feito de uma forma lenta e gradual, é necessário que a área da matemática seja trabalhada desde cedo.

Deste modo, para poder proporcionar ao seu grupo de crianças aprendizagens significativas, é necessário que o educador trabalhe com estas os diferentes domínios matemáticos (números, contagens, operações lógicas, geometria e medida) de uma forma lúdica nas atividades diárias que as crianças realizam através da resolução de problemas, utilizando e manipulando diferentes materiais (p.e blocos lógicos, tangram, legos, cubos, puzzles) para que as mesmas adquiram predisposição para a aprendizagem da matemática e que aprendam a serem criativas (olhando para padrões, fazendo conjecturas, gerando novos problemas), a raciocinarem (dando argumentos, dar conta de contradições, distinguindo entre factos e asserções), a matematizarem (recolhendo dados, processando informação, interpretando dados e soluções), e a comunicarem (exprimindo os seus pensamentos, aceitando as ideias dos outros e estabelecendo formas de cooperação) (Oliveira, 2004, p. 51).

Para que as crianças desenvolvam o pensamento matemático através da realização de atividades no domínio da Geometria e Medida é necessário a utilização de materiais didáticos manipuláveis estruturados e não estruturados. Os materiais didáticos manipuláveis estruturados são utilizados com vista ao ensino e à aprendizagem da matemática (p.e blocos lógicos, tangram, cuisenaire). Por outro lado, os materiais didáticos manipuláveis não estruturados são matérias que existem no quotidiano e que a criança pode manipular mas não são só utilizados para a aprendizagem da matemática.

Conforme refere Ginsburg (2008, citado em OME, 2011, p. 1), as crianças são pequenos e esplendidos matemáticos:

Antes do início da escolaridade formal, as crianças pequenas não apenas memorizam ... e não empregam apenas habilidades mecânicas. Eles não operam apenas em um nível "concreto". Em vez disso, podemos dizer com justiça que as crianças pequenas são esplêndidas matemáticas. Eles lidam espontaneamente e às vezes alegremente com ideias matemáticas. Isto é o que os matemáticos reais fazem.

Das ideias apresentadas neste subcapítulo, não há dúvida que as crianças já têm algum conhecimento matemático, quando vão para escola, conhecimento esse adquirido no decorrer da sua vivência e nas experiências do dia-a-dia. A variedade de pensamentos matemáticos das crianças, mesmo pequenas, não se limita apenas a capacidades mecânicas, de repetição ou enumeração, mas incluem noções mais complexas, como padrão e forma, magnitude, relações espaciais e classificação. É, pois, fundamental que o seu pensamento matemático seja desenvolvido e incentivado, tanto pela família como pelos educadores de infância, e que seja um processo concertado que envolva o Estado, as autarquias, e a sociedade, em geral.

1.4. AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E O DOMÍNIO DA MATEMÁTICA

O ordenamento jurídico da Educação Pré-Escolar foi consagrado a 10 de fevereiro de 1997 com a promulgação da Lei-Quadro da Educação Pré-Escolar, cujo princípio geral salienta a importância da educação de infância: “a educação pré-escolar é a primeira etapa da educação básica no processo de educação ao longo da vida, sendo complementar da acção educativa da família, com a qual deve estabelecer estreita cooperação, favorecendo a formação e o desenvolvimento equilibrado da criança, tendo em vista a sua plena inserção na sociedade como ser autónomo, livre e solidário” (AR, 1997, p. 670).

Os objetivos gerais da educação pré-escolar, de acordo com a Lei-Quadro, são os seguintes:

- Promover o desenvolvimento pessoal e social da criança com base em experiências de vida democrática, numa perspectiva de educação para a cidadania;
- Fomentar a inserção da criança em grupos sociais diversos, no respeito pela pluralidade das culturas, favorecendo uma progressiva consciência como membro da sociedade;
- Contribuir para a igualdade de oportunidades no acesso à escola e para o sucesso da aprendizagem;
- Estimular o desenvolvimento global da criança no respeito pelas suas características individuais, inculcando comportamentos que favoreçam aprendizagens significativas e diferenciadas;
- Desenvolver a expressão e a comunicação através de linguagens múltiplas como meios de relação, de informação, de sensibilização estética e de compreensão do mundo;
- Despertar a curiosidade e o pensamento crítico;
- Proporcionar à criança ocasiões de bem-estar e de segurança,
- nomeadamente no âmbito da saúde individual e colectiva;
- Proceder à despistagem de inadaptações, deficiências ou precocidades e promover o melhor encaminhamento da criança;
- Incentivar a participação das famílias no processo educativo e estabelecer relações de efectiva colaboração com a comunidade.

(AR, 1997, pp. 671-672)

As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) (Silva et al., 2016) foram elaboradoras com base nos objetivos globais pedagógicos definidos pela referida Lei e destinam-se a apoiar a elaboração e gestão do currículo no jardim de infância, considerada da responsabilidade de cada educador/a, em colaboração com a equipa educativa do estabelecimento educativo/agrupamento de escolas. A organização das OCEPE contempla três secções: Enquadramento Geral, Áreas de Conteúdo e Continuidade Educativa e Transições. As Áreas de conteúdo contemplam os fundamentos e princípios da educação de infância, e

incluem três grupos: Área de Formação Pessoal e Social, que é uma área que “incide no desenvolvimento de atitudes, disposições e valores” (Silva et al. 2016, p. 5); Área de Expressão e Comunicação, uma “área básica, uma vez que engloba diferentes formas de linguagem que são indispensáveis para a criança interagir com os outros, dar sentido e representar o mundo que a rodeia” (Silva et al. 2016, p. 5), onde se inclui a Matemática; e a Área do Conhecimento do Mundo, uma área em que se pretende sensibilizar as crianças para as diversas ciências, na perspetiva de possibilitar à criança uma melhor perceção do mundo que a rodeia (Figura 1).

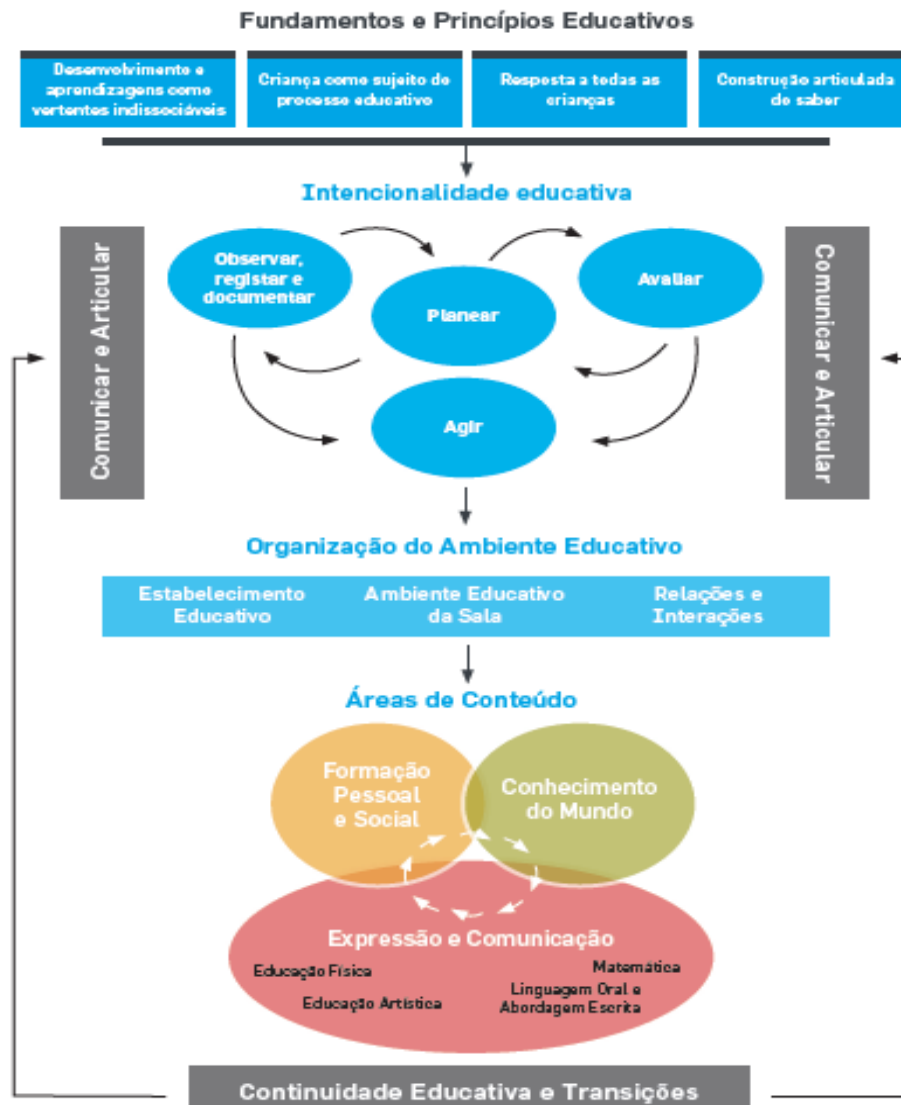


Figura 1 – Organização das Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar.

Fonte: Silva et al. (2016)

Neste documento, os autores referem também que a matemática tem “um papel essencial na estruturação do pensamento, e dada a sua importância para a vida do dia a dia e para as aprendizagens futuras, o acesso a esta linguagem e a construção de conceitos matemáticos e relações entre eles são fundamentais para a criança dar sentido, conhecer e representar o mundo” (Silva et al., 2016, p. 6).

Nos últimos anos, tem havido uma ênfase crescente no desenvolvimento de novas abordagens de matemática, em particular na educação pré-escolar. O desenvolvimento de novos currículos tem por bases investigações focadas nos mecanismos de aprendizagem da matemática. Estudos recentes, que testam o impacto dos currículos de matemática, mostram que dedicar tempo a atividades específicas de matemática como parte do currículo escolar é eficaz na melhoria da aprendizagem de matemática das crianças, antes e no início do ensino fundamental, e tem reflexos a longo prazo, no sucesso académico dos futuros estudantes (Clements & Sarama, 2013; El Nokali et al., 2010; Frye et al., 2013; Vukovic et al., 2013). Evidências científicas também sugerem que a conquista de matemática pelas crianças quando ingressam na educação pré-escolar, pode incentivar e melhorar as competências de leitura, promover capacidades fundamentais de raciocínio, contribuir para integração social das crianças e para o desenvolvimento da sua personalidade (Duncan et al., 2007; Mardiana et al., 2017; Silva et al., 2016).

Neste caminho de mudança de procedimentos e de mentalidades sobre o ensino da matemática é fundamental o envolvimento dos pais/Encarregados de Educação (EE), da família, dos educadores e da sociedade em geral, bem como a sua atuação de forma integrada. A sensibilização dos educadores (encarregados de educação e educadores de infância) para uma aprendizagem adequada e eficiente da matemática dependem, em grande parte, das suas conceções sobre importância do ensino da matemática a crianças em idade pré-escolar.

Capítulo 2

PROBLEMATIZAÇÃO E METODOLOGIA

2.1. PROBLEMATIZAÇÃO

O sucesso escolar na disciplina de matemática, bem como o desenvolvimento de capacidades e competências têm sido uma preocupação tida em conta pelas políticas educativas do sistema português e no plano internacional (Relatórios do *Programme for International student assessment* - PISA, OECD). A sociedade, em geral, está cada vez mais consciente da importância de uma aprendizagem significativa e adequada neste domínio. Neste contexto, a aprendizagem da matemática na educação pré-escolar assume especial importância, na medida influencia as capacidades e competências.

Para além das instâncias devidas, é importante perceber as conceções dos intervenientes diretos no processo educativo, nomeadamente encarregados de educação e educadores de infância, e, consequentemente as atitudes adotadas relativamente à matemática e às atividades propostas, analisando em que medida tencionam desenvolver o raciocínio lógico e matemático das crianças em idade pré-escolar. Os educadores de infância, atualmente, já não são vistos como transmissores passivos de conhecimentos matemáticos. Pelo contrário, passou a ser-lhes reconhecida a existência de conceções sobre a educação matemática e a sua importância nas práticas pedagógicas desenvolvidas (Ball, Thames, & Phelps, 2008; Clements, 2013; Hurrell, 2013; Pereira, 2012; Ponte, Matos, & Abrantes, 1994). Os encarregados de educação estão, também, mais conscientes da importância de trabalhar a matemática com os seus educandos, desenvolvendo atividades simples, como o brincar, jogar, e participar em atividades domésticas simples. As atitudes e conceções dos pais em relação à educação desempenham um papel significativo na previsão das atitudes das crianças e comportamentos na escola, e que são também preditores do desempenho dos alunos na escola. Durante o contato com os filhos, os pais transmitem os seus próprios sentimentos sobre a educação, o que se reflete posteriormente no comportamento das crianças na escola e na relação com os professores (Wilder, 2015).

É essencial que os encarregados de educação e os educadores, desde cedo, concebam, de forma consciente, a importância de aprender precocemente matemática, a necessidade do seu ensino, que estejam bem informados acerca de estratégias adequadas para o fazer, ou sobre quais os mecanismos de aprendizagem a que podem recorrer.

Deste enquadramento, surgem questões como: Será que as crianças em idade pré-escolar são estimuladas especificamente no domínio da matemática? Que atividades são privilegiadas pelos educadores? Será o desenvolvimento das atividades matemáticas entendido como uma obrigação? É consciente o facto das atividades de desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático fazerem parte do quotidiano dos cidadãos? Compartilham, pais e educadores, as mesmas posições relativamente à aprendizagem sistemática de noções relativas à lógica e à matemática?

Definiu-se então como objetivo geral, analisar as atitudes relativas à matemática, dos educadores de infâncias e dos encarregados de educação, com crianças em idade pré-escolar, e interpretar as suas conceções sobre os diferentes aspetos relativos à educação matemática.

Os objetivos específicos que surgiram das várias questões e dúvidas sobre a importância da matemática em educação pré-escolar foram as seguintes:

- Estudar as conceções de educadores de infância e encarregados de educação sobre a importância da matemática e a sua abordagem na educação pré-escolar;
- Estudar as conceções de educadores de infância e encarregados de educação sobre a introdução da matemática na aprendizagem formal de crianças em idade pré-escolar;
- Analisar a relação entre a formação académica e a profissão, e a conceção dos encarregados de educação sobre a importância da matemática na educação pré-escolar;
- Analisar a relação entre formação académica e o tempo de serviço, e a conceção dos educadores de infância sobre a importância da matemática na educação pré-escolar;
- Comparar as conceções dos educadores de infância e dos encarregados de educação sobre a importância e a abordagem da matemática na educação pré-escolar;
- Conhecer propostas para o desenvolvimento ou estimulação do raciocínio lógico-matemático, por parte dos encarregados de educação e educadores de infância.

2.2. PARADIGMA INTERPRETATIVO

O sucesso de qualquer investigação está associado, com frequência, à escolha do método de investigação bem como à qualidade das informações em que este se irá basear, sendo, por isso fundamental que se defina muito bem, o problema a ser investigado, o tipo de

informações que se vão recolher, bem como o método que se irá utilizar na recolha das mesmas, e a forma de interpretação dessas informações (Quivy & Campenhoudt, 2005).

De acordo com Coutinho (2014), o paradigma define-se como um conjunto de articulado de postulados, de valores conhecidos, de teorias comuns e de regras que são aceites por todos os elementos de uma comunidade científica num dado momento histórico.

Ao contrário do paradigma positivista que defende que é necessário encontrar uma explicação, fazemos uma previsão sobre a ocorrência de um determinado fenómeno e o controlo das variáveis que o podem influenciar, o paradigma interpretativo pretende compreender a razão pela qual um determinado fenómeno ocorre e qual é a sua importância, uma vez que, segundo Bogdan e Biklen (1994) os investigadores têm a principal missão de perceber aquilo que eles (inquiridos) experimentam e o modo como eles interpretam as suas experiências.

O método quantitativo caracteriza-se pela utilização da quantificação, tanto nas modalidades de recolha de dados, como no seu tratamento através de técnicas estatísticas, desde as mais simples até às mais complexas, e que permitem averiguar as relações entre os dados numéricos. Um método quantitativo geralmente começa com a recolha de dados baseada numa hipótese ou teoria e é seguido pela aplicação de estatísticas descritivas ou inferenciais (Prodanov & Freitas, 2013).

Stake (2009) identifica três aspetos que distinguem a abordagem qualitativa da quantitativa: o objetivo da investigação, o papel do investigador e o conhecimento. Segundo o autor, a grande diferença entre estas abordagens reside no conhecimento. No caso da abordagem quantitativa procuram-se causas, já na abordagem qualitativa procuraram-se acontecimentos. O papel do investigador também apresenta características diferentes nas duas abordagens, impessoal para a abordagem quantitativa, e pessoal para a abordagem qualitativa.

Numa pesquisa qualitativa, a relação que existe entre o mundo real e o sujeito não pode ser transformada em números, mas apresenta um carácter descritivo, sendo a análise dos dados efetuada por inferência (Prodanov & Freitas, 2013). A metodologia qualitativa aborda, principalmente, o processo e os seus significados. Bento (2012) refere que as metodologias quantitativa e qualitativa devem ser consideradas como técnicas que se completam, uma vez que cada uma delas contribui com as suas próprias análises para o conhecimento e compreensão de determinado acontecimento ou problema.

Deste modo, o presente estudo enquadra-se no paradigma interpretativo, uma vez que se pretende interpretar as concepções dos educadores de infância e dos encarregados de educação sobre importância e a abordagem da matemática na educação pré-escolar, através da análise das respostas aos dois questionários.

2.3. ESTUDO DE CASO

Este estudo assentou num *design* de estudo de caso. Segundo Bodgan e Biklen (1994), o estudo de caso consiste “na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico” (p. 89).

Optou-se por um estudo de caso, pelas características do fenómeno que se pretende explorar e compreender, uma vez que, o objetivo de um estudo de caso é relatar factos, descrever situações e proporcionar respostas acerca do fenómeno ou caso estudado (Yin, 2009).

Segundo Coutinho (2015), através do estudo de caso, o investigador procura compreender um determinado fenómeno ou ocorrência, e nessa busca, vai encontrando outras perspetivas que completam e enriquecem a sua visão. O autor refere que: “quase tudo pode ser um caso: um indivíduo, um personagem, um pequeno grupo, uma organização, uma comunidade ou mesmo uma nação!” (Coutinho, 2015, p. 335). Para Coutinho (2015), um estudo de caso, pretende, em geral, “explorar, descrever, explicar, avaliar e/ou transformar” (p. 337), orientando o docente investigador a explorar um problema pouco estudado, com vista a uma compreensão mais abrangente da realidade, em vez de apresentar resoluções absolutas para a mesma.

Neste tipo de *design*, focado numa determinada situação com as suas especificidades e particularidades, o principal objetivo é dar respostas, como refere Ponte (2006). Com as respostas às questões colocadas é possível organizar as ideias de forma mais precisa e assim obter informações mais detalhadas sobre o estudo em questão.

Ponte (2006) refere que com este *design* da investigação, o principal objetivo é dar respostas a determinadas questões, e, com essas respostas é possível organizar as ideias de forma mais precisa e assim obter informações mais detalhadas sobre o estudo em questão, no caso, sobre a importância de trabalhar a matemática com crianças em idade pré-escolar.

2.4. PARTICIPANTES

Os participantes deste estudo são dois grupos distintos. O primeiro é constituído por educadores de infância e o segundo por pais/encarregados de educação de crianças em idade pré-escolar.

A escolha desta faixa etária prende-se com o facto de ser a mais próxima da entrada no 1º Ciclo do Ensino Básico. Espera-se que os educadores de infância tenham crenças sólidas e pertinentes sobre a educação da matemática numa sala de pré-escolar. Contudo, existe uma grande diversidade na composição etária dos grupos de crianças em pré-escolar, isto porque, principalmente, no setor público as salas têm como primordial característica, a heterogeneidade, sendo por isso fundamental perceber como os educadores promovem e dinamizam o conhecimento matemático nas crianças que acompanham diariamente.

A importância que os pais/encarregados de educação atribuem à abordagem da matemática na educação pré-escolar é também uma questão que vai influenciar a forma de acompanhar e incentivar o conhecimento matemático dos seus educandos. Foram, por isso, aplicados dois questionários, um aos educadores de infância e outro, aos encarregados de educação/pais.

Definiu-se como universo 100 educadores de infância e 100 encarregados de educação/pais, para um intervalo de confiança de 20%. Fizeram parte deste estudo um total de 118 educadores(as) de infância e 108 pais/encarregados de educação. O número de participantes foi selecionado de forma não aleatória e por conveniência, tratando-se de uma amostra não probabilística, porque os elementos da população não apresentam a mesma probabilidade de fazer parte da amostra, não se podendo assegurar a representatividade da amostra relativamente à população teórica (Vilelas, 2017).

2.5. INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO

O inquérito por questionário foi o instrumento de recolha de dados utilizado para aceder às conceções de pais/encarregados de educação e educadores de infância sobre a importância da Matemática na Educação Pré-Escolar. Incidindo o questionário sobre opiniões ou informação factual, foram dirigidas perguntas aos participantes, em formato digital, através de um link disponibilizado para o efeito.

Segundo Quivy e Campenhoudt (2005), o inquérito por questionário caracteriza-se pelo seu carácter preciso e formal e fácil aplicação prática. Para os autores, o questionário

consiste numa série de perguntas relativas a situações sociais, profissionais ou familiares, a opiniões, atitudes em relação a opções ou questões humanas e sociais, expectativas ou ainda sobre qualquer outro ponto que interesse os investigadores.

Para Vilelas (2017) os questionários são instrumentos que permitem efetuar o registo escrito e planificado de dados, através de um conjunto de questões organizadas, que dizem respeito a opiniões, atitudes, motivações, sentimentos, conhecimentos, ou a outro aspeto. Para que este instrumento permita obter informação de forma organizada e sistemática sobre a população ou amostra em estudo, é fundamental que as questões estejam bem elaboradas, sejam claras e direcionadas, e de simples leitura. A elaboração de um questionário não é um procedimento simples e obedece a uma série de passos, que incluem “a inventariação dos recursos disponíveis” (Vilelas, 2017, p. 316), a definição dos objetivos do estudo, a identificação do universo e a seleção do intervalo de confiança, a definição da amostra, a elaboração de um questionário preliminar, a realização de um pré-teste, e finalmente a elaboração do questionário final e a sua aplicação à amostra em estudo. O tipo das perguntas incluídas nos questionários varia conforme o propósito ou a necessidade do investigador, podendo ser fechadas ou abertas, consoante o inquirido apenas pode escolher um número reduzido de respostas possíveis, ou se pode emitir uma opinião livremente sem ter uma obrigatoriedade na escolha de opções de resposta (Prodanov & Freitas, 2013; Vilelas, 2017).

A elaboração dos inquéritos por questionário aplicados no presente estudo foi feita com base nos questionários aplicados por Neto (2009), no âmbito da investigação, em que a autora analisou as conceções e identificou práticas ilustrativas do modo como pais e educadores introduzem a matemática e atividades educativas, na formação global de crianças em idade pré-escolar. O questionário dirigido aos educadores de infância (Anexo I) apresentava um total de 23 questões, 21 de resposta fechada e 2 de resposta aberta. O questionário dirigido aos encarregados de educação (Anexo II) apresentava um total de 19 questões, 17 de resposta fechada e 2 de resposta aberta, equivalentes às apresentadas aos educadores de infância.

No presente estudo, os questionários aplicados estavam organizados em três partes: na 1ª parte colocaram-se questões de âmbito sociodemográfico; a 2ª parte incluiu questões fechadas relacionadas com conceções de pais e educadores sobre a importância da matemática em Educação Pré-Escolar; e por fim, uma 3ª parte com questões de resposta aberta. No questionário dos encarregados de educação recorremos a sete questões de respostas fechadas e três de resposta aberta, e nos questionários dos educadores de infância recorremos a catorze questões de resposta fechada e quatro de resposta aberta (Anexos I e II).

As questões abertas tinham como principal intuito saber a opinião dos educadores e encarregados de educação sobre a importância que atribuem à aprendizagem da matemática no ensino pré-escolar, e perceber qual o seu contributo na abordagem da matemática junto das crianças.

2.6. PROCEDIMENTOS

2.6.1. Procedimentos de recolha de dados

Os dois inquéritos por questionário foram aplicados aos participantes através de dois links disponibilizados na plataforma *Google*, e foram divulgados através de uma rede social. O questionário direcionado aos educadores de infância foi divulgado em duas páginas de *Facebook* (“Plataforma dos Educadores de Infância” e “Educadores de Infância”) e o questionário dirigido os encarregados de educação/pais de crianças em idade pré-escolar foi partilhado numa página de *Facebook* (“Escolas Alternativas e Transformar a Educação em Portugal”) e enviado a alguns pais conhecidos e que tinham filhos em idade de pré-escolar.

Os questionários estiveram disponíveis *online* entre janeiro e fevereiro de 2019.

2.6.2. Procedimentos de análise de dados

Após a recolha dos dados dos dois inquéritos por questionário, os dados foram analisados no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 23.0. Determinaram-se parâmetros estatísticos descritivos, como a média, o desvio padrão, a frequência (absoluta e relativa), valores mínimos e máximos, e aplicaram-se alguns testes estatísticos para estudar as relações entre as variáveis definidas, nomeadamente o teste de correlação de Pearson, teste *t-Student*, análise de *Clusters* e análise de variância.

A validação dos inquéritos foi efetuada, através da determinação das suas propriedades psicométricas, utilizando para o efeito o teste *Kaiser-Meyer-Olkin*, a análise das componentes principais pelo método de rotação *varimax*, a análise da consistência interna, e a determinação das dimensões para cada inquérito.

Capítulo 3

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA DOS PARTICIPANTES

Dos 108 encarregados de educação (EE) questionados, 105 (97%) são do sexo feminino. A média de idades é de 38,41 anos (DP=5,433, intervalo: 23-60). O agregado familiar é em média constituído por 2 filhos, um do sexo feminino (média=1,04, DP=0,831, intervalo: 0-3), e um do sexo masculino (média=0,78, DP=0,765, intervalo: 0-3). A maioria dos pais tem formação de nível superior (Licenciatura ou superior) (Tabela 1). Quanto à atividade profissional, as profissões mais frequentes são professor ou formador, profissional de saúde e profissional comercial ou da comunicação (Tabela 2).

Tabela 1. Habilitações literárias dos encarregados de educação

	Frequência	%
Ensino Secundário	19	17,6
Licenciatura	50	46,3
Mestrado / Pós-graduação	38	35,2
Doutoramento	1	,9
Total	108	100,0

Tabela 2. Profissão dos encarregados de educação

	Frequência	%
Professor / Formador	23	21,3
Designer	6	5,6
Operador de loja	4	3,7
Outras profissões	5	4,6
Educador de Infância	10	9,3
Profissional de Saúde	13	12,0
Desempregado	5	4,6
Engenheiro	6	5,6
Gestor / Empresário	4	3,7
Profissional comercial / comunicação	14	13,0
Administrativo	4	3,7
Profissional Técnico	14	13,0
Total	108	100,0

Dos 118 educadores de infância (EI) questionados, 117 (99,2%) são do sexo feminino. A média de idades é de 40,11 anos (DP=9,770, intervalo: 23-60), e a média de tempo de serviço é

de 15,31 anos (DP=10,772, intervalo: 0-38). A distribuição por tempo de serviço agrupado por intervalos está relativamente equilibrada (Tabela 3), sendo que os educadores com 0-5 anos de experiência profissional estão em maior número (25, 21,2%). Desta amostra, 41,5% tem formação acima da Licenciatura (Mestrado ou Pós-graduação). Em relação às práticas profissionais, 36,4% já realizou ou realiza formações no âmbito da Matemática, e a grande maioria (87,3%) utiliza materiais didáticos.

Tabela 3. Distribuição dos EI por tempo de serviço agrupado

	Frequência	%
0-5 anos	25	21,2
6-11 anos	18	15,3
12-17 anos	22	18,6
18-23 anos	20	16,9
24-29 anos	15	12,7
mais de 30 anos	18	15,3
Total	118	100,0

3.2. VALIDAÇÃO DOS INQUÉRITOS POR QUESTIONÁRIO

No estudo das propriedades psicométricas das escalas foram considerados os 108 questionários aplicados, no caso dos EE, e os 118 questionários aplicados, no caso das EI. O estudo das duas escalas abrangeu uma análise fatorial de componentes principais com rotação *Varimax*. Para a realização destas análises os itens 1,5,6,7 do questionário aos EE foram invertidos (itens que se referem à obrigatoriedade de trabalhar a matemática apenas no 1º ciclo), e os itens 1, 2, 3, 9, 10, 12, 13 (itens que se referem à não necessidade, ou mesmo impedimento, de trabalhar a matemática no pré-escolar) do questionário aos EI foram invertidos. Em todas as análises realizadas foi adotado o critério do *Scree test* na escolha das dimensões significativas. A adequação da amostra foi testada com o teste *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO).

Escala aplicada aos encarregados de educação

No estudo desta escala, a análise realizada (KMO=0,67) evidenciou a existência de duas dimensões significativas, identificadas como – Matemática apenas a partir 1º ciclo (1º ciclo), Matemática a partir do pré-escolar (pré-escolar) - com uma adequada integração de cada item na significação atribuída a cada dimensão (Tabela 4). No entanto o item 1 (assinalado a negrito) apresenta uma fraca integração. Tendo em conta que a percentagem de variância total explicada aumenta, sem a presença deste item, e que consistência interna da

dimensão que o inclui é superior, no caso de este item ser eliminado, o item foi retirado da análise.

Tabela 4. Valor das comunalidades dos itens da escala do EE

	Inicial	Extração
1. A Matemática na Educação Pré-Escolar deveria ser abordada apenas por professores especializados.	1,000	,240
2. Habitualmente faço atividades com o meu/minha filho/a relacionadas com a matemática.	1,000	,497
3. O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas crianças em idade pré-escolar deve ser da responsabilidade dos educadores de infância.	1,000	,499
4. O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas crianças em idade pré-escolar deve ser da responsabilidade dos pais.	1,000	,693
5. O raciocínio logico-matemático é desenvolvido no ensino básico (1º ciclo do ensino básico) e até então não nos devemos preocupar com o assunto.	1,000	,690
6. A matemática não é uma prioridade do educador de infância do meu filho.	1,000	,706
7. Os professores do ensino básico são os únicos preparados para estimular o raciocínio logico-matemático, não os educadores de infância.	1,000	,719

Método de Extração: Análise de Componente Principal

As duas dimensões apresentaram-se com uma explicação de 64,78% da variância total, sendo que a primeira dimensão “1º ciclo”, com 3 itens, explica 38,79% da variância total (“eigenvalue total” = 2,32), e a dimensão “Pré-escolar”, com 3 itens, explica 26,08% da variância total (“eigenvalue total” = 1,57) (Tabela 5).

Tabela 5. Dimensões da Escala dos Encarregados de Educação (via Análise de Componentes Principais)

	Componente	
	1º ciclo	Pré-escolar
5. O raciocínio logico-matemático é desenvolvido no ensino básico (1º ciclo do ensino básico) e até então não nos devemos preocupar com o assunto.	,859	,061
6. A matemática não é uma prioridade do educador de infância do meu filho.	,849	,124
7. Os professores do ensino básico são os únicos preparados para estimular o raciocínio logico-matemático, não os educadores de infância.	,837	-,096
4. O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas crianças em idade pré-escolar deve ser da responsabilidade dos pais.	,016	,832
3. O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas crianças em idade pré-escolar deve ser da responsabilidade dos educadores de infância.	-,148	,691
2. Habitualmente faço atividades com o meu/minha filho/a relacionadas com a matemática.	,304	,644
% variância explicada	38,79	26,08
“Eigenvalue” total	2,32	1,57

Método de Extração: Análise de Componente Principal.

Método de Rotação: *Varimax* com Normalização de Kaiser; a. Rotação convergida em 3 iterações.

Na Tabela 6, indicam-se os coeficientes de consistência interna (índices de homogeneidade alfa de Cronbach) obtidos nos vários fatores, e no conjunto dos itens.

Tabela 6. Resultados da análise de consistência interna aos componentes extraídos (A) dimensão 1; (B) dimensão 2; (C) total da escala.

(A) Dimensão 1: Matemática apenas no 1º ciclo ($\alpha=0,82$)

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
5. A matemática não é uma prioridade do educador de infância do meu filho.	6,50	2,458	,666	,750
6. O raciocínio logico-matemático é desenvolvido no ensino básico (1º ciclo do ensino básico) e até então não nos devemos preocupar com o assunto.	6,34	2,526	,688	,724
7. Os professores do ensino básico são os únicos preparados para estimular o raciocínio logico-matemático, não os educadores de infância.	6,06	2,921	,657	,732

(B) Dimensão 2 – Matemática no pré-escolar ($\alpha=0,556$)

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
2. Habitualmente faço atividades com o meu/minha filho/a relacionadas com a matemática.	4,95	1,783	,313	,534
3. O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas crianças em idade pré-escolar deve ser da responsabilidade dos educadores de infância.	5,53	1,691	,310	,544
4. O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas crianças em idade pré-escolar deve ser da responsabilidade dos pais.	5,52	1,430	,487	,252

(C) Dimensão total da escala ($\alpha=0,638$)

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
5. A matemática não é uma prioridade do educador de infância do meu filho.	14,50	5,841	,544	,516
6. O raciocínio logico-matemático é desenvolvido no ensino básico (1º ciclo do ensino básico) e até então não nos devemos preocupar com o assunto.	14,34	6,040	,531	,525
7. Os professores do ensino básico são os únicos preparados para estimular o raciocínio logico-matemático, não os educadores de infância.	14,06	6,846	,425	,574
2. Habitualmente faço atividades com o meu/minha filho/a relacionadas com a matemática.	14,41	7,234	,367	,596
3. O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas crianças em idade pré-escolar deve ser da responsabilidade dos educadores de infância.	14,98	8,205	,100	,685
4. O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas crianças em idade pré-escolar deve ser da responsabilidade dos pais.	14,97	7,541	,260	,632

Tendo-se verificado que todas as componentes apresentam boa ou razoável consistência interna, foi calculado para cada dimensão, um índice geral – “Dimensão total EE” – resultante do somatório das pontuações obtidas nos itens incluídos em cada dimensão, que será utilizado como indicador da classificação obtida por cada participante em cada uma das dimensões consideradas.

Com base nesta nova variável, e com o objetivo de aprofundar a estrutura da escala, determinou-se a relação entre as duas dimensões extraídas da análise, com a escala total, verificando-se a existência de correlações positivas elevadas entre as duas dimensões e a dimensão total da escala, mas não entre as duas dimensões (Tabela 7). Esta situação pode estar relacionada com o facto das duas dimensões apresentarem concepções dos EE sobre a abordagem da matemática que são muito distintas.

Tabela 7. Coeficientes de correlação entre as dimensões consideradas na escala dos Encarregados de Educação

		Matemática no pré-escolar	Dimensão total EE
Matemática apenas no 1º ciclo	Correlação de Pearson	,111	,826**
	Sig. (bilateral)	,253	,000
	N	108	108
Matemática no pré-escolar	Correlação de Pearson		,652**
	Sig. (bilateral)		,000
	N		108

**A correlação é significativa no nível 0,01 (bilateral).

Da análise das propriedades psicométricas da escala aplicada aos EE, comprova-se que esta apresenta uma razoável consistência interna, concluindo-se que a estrutura fatorial da escala apresenta duas dimensões cujas características, se especificam:

- Matemática apenas no 1º ciclo: inclui os itens 5, 6 e 7 e está relacionada com a concepção dos EE de que a abordagem da matemática deve ser feita apenas no 1º ciclo do ensino básico, não só porque as crianças já têm uma idade que lhes possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, como também porque apenas os professores do 1º ciclo têm competência para o fazer;
- Matemática no pré-escolar: inclui os itens 2, 3 e 4 e está relacionada com a concepção dos EE de que a abordagem da matemática pode ser iniciada em crianças que frequentam o ensino pré-escolar, tanto pelo EE em casa com o desenvolvimento de atividades relacionadas com a matemática, como pelo EI na instituição de ensino.

Escala aplicada aos educadores de infância

No estudo desta escala, a análise realizada ($KMO=0,80$) evidenciou a existência de quatro dimensões significativas, identificadas como – Práticas que exploram a matemática (Práticas com matemática), Crianças motivadas para a matemática (Crianças motivadas), Práticas que não exploram a matemática (Práticas sem matemática), Práticas de exploração da matemática inteiramente dependente da motivação da criança (Práticas vs. motivação) - com uma adequada integração de cada item na significação atribuída a cada dimensão (Tabela 8).

Os quatro dimensões apresentaram-se com uma explicação de 58,53% da variância total, sendo que a dimensão “Práticas com matemática”, com 4 itens, explica 30,70% da variância total (“eigenvalue total” = 4,30), a dimensão “Crianças motivadas”, com 3 itens, explica 11,92% da variância total (“eigenvalue total” = 1,67), a dimensão “Práticas sem matemática”, explica 8,47% da variância total (“eigenvalue total”= 1,19), com 5 itens, e a dimensão “Práticas vs. motivação”, explica 7,44% da variância total (“eigenvalue total”=1,04), com 2 itens (Tabela 9).

Tabela 8. Valor das comunalidades dos itens da escala do EI

	Inicial	Extração
1. Não me sinto motivado/a para abordar questões relacionadas com a matemática com crianças mais pequenas	1,000	,563
2. A principal finalidade da matemática na Educação Pré-escolar é as crianças contarem até 20	1,000	,305
3. O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático não é uma das minhas prioridades educativas.	1,000	,532
4. As crianças de todas as idades em Jardim de Infância são muito receptivas a atividades de estimulação do raciocínio lógico-matemático, principalmente quando desenvolvidos no grupo	1,000	,450
5. Estimular as crianças para a descoberta da matemática é uma das minhas prioridades.	1,000	,655
6. Gosto de envolver as crianças em atividades que promovam o raciocínio lógico-matemático.	1,000	,812
7. A matemática está presente em muitas situações de jogo e do quotidiano de todos, desde cedo	1,000	,776
8. Devemos incentivar as crianças a contarem com a matemática através de ofertas de atividades e perguntas orientadas.	1,000	,619
9. Os conhecimentos matemáticos não devem ser ensinados antes do 1ºCiclo do ensino básico.	1,000	,316
10. A matemática deverá ser trabalhada se as crianças demonstrarem interesse em aprender a mesma	1,000	,770
11. Todas as crianças devem ser estimuladas a trabalhara a matemática.	1,000	,572
12. As crianças que não têm interesse em trabalhar a matemática não devem ser obrigadas a fazê-lo	1,000	,718
13. A promoção da linguagem exige tanta atenção que não sobra muito tempo para trabalhar atividades matemáticas.	1,000	,493
14. O trabalho da matemática é sempre parte integrante do quotidiano da minha sala.	1,000	,615

Método de Extração: Análise de Componente Principal

Tabela 9. Dimensões da Escala dos Educadores de Infância (via Análise de Componentes Principais)

	Componente			
	1	2	3	4
6. Gosto de envolver as crianças em atividades que promovam o raciocínio lógico-matemático.	,776	,406	-,203	-,062
14. O trabalho da matemática é sempre parte integrante do cotidiano da minha sala.	,772	,089	-,088	,056
7. A matemática está presente em muitas situações de jogo e do cotidiano de todos, desde cedo	,744	,453	-,105	,074
5. Estimular as crianças para a descoberta da matemática é uma das minhas prioridades.	,740	,308	-,109	,000
8. Devemos incentivar as crianças a contarem com a matemática através de ofertas de atividades e perguntas orientadas.	,156	,769	,009	-,062
11. Todas as crianças devem ser estimuladas a trabalhara a matemática.	,348	,588	-,272	,175
4. As crianças de todas as idades em Jardim de Infância são muito receptivas a atividades de estimulação do raciocínio lógico-matemático, principalmente quando desenvolvidos no grupo	,323	,584	-,068	,016
3. O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático não é uma das minhas prioridades educativas.	-,033	-,076	,712	-,133
13. A promoção da linguagem exige tanta atenção que não sobra muito tempo para trabalhar atividades matemáticas.	-,021	-,133	,682	,100
1. Não me sinto motivado/a para abordar questões relacionadas com a matemática com crianças mais pequenas	-,428	,197	,503	,297
9. Os conhecimentos matemáticos não devem ser ensinados antes do 1ºCiclo do ensino básico.	-,304	,071	,467	,002
2. A principal finalidade da matemática na Educação Pré-escolar é as crianças contarem até 20	-,096	-,296	,434	,141
10. A matemática deverá ser trabalhada se as crianças demonstrarem interesse em aprender a mesma	-,085	,206	-,076	,845
12. As crianças que não têm interesse em trabalhar a matemática não devem ser obrigadas a fazê-lo	,175	-,264	,208	,758
% variância explicada	30,70	11,92	8,47	7,44
Eigenvalue total	4,30	1,67	1,19	1,04

Método de Extração: Análise de Componente Principal.

Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser; a. Rotação convergida em 7 iterações.

Na Tabela 10, indicam-se os coeficientes de consistência interna (índices de homogeneidade alfa de Cronbach) obtidos nas várias dimensões, e no conjunto dos itens.

Tabela 10. Resultados da análise de consistência interna aos componentes extraídos (A) dimensão 1; (B) dimensão 2; (C) Dimensão 3; (D) Dimensão 4; (E) total da escala.

(A) Dimensão 1: Práticas que exploram a matemática ($\alpha=0,858$)

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
6. Gosto de envolver as crianças em atividades que promovam o raciocínio lógico-matemático.	10,38	2,682	,800	,779
14. O trabalho da matemática é sempre parte integrante do cotidiano da minha sala.	10,40	2,772	,590	,875
7. A matemática está presente em muitas situações de jogo e do cotidiano de todos, desde cedo	10,18	2,900	,764	,799
5. Estimular as crianças para a descoberta da matemática é uma das minhas prioridades.	10,61	2,855	,690	,824

(B) Dimensão 2: Crianças motivadas para a matemática ($\alpha=0,620$)

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
4. As crianças de todas as idades em Jardim de Infância são muito receptivas a atividades de estimulação do raciocínio lógico-matemático, principalmente quando desenvolvidos no grupo	6,64	1,599	,394	,567
8. Devemos incentivar as crianças a contarem com a matemática através de ofertas de atividades e perguntas orientadas.	6,84	1,350	,425	,532
11. Todas as crianças devem ser estimuladas a trabalhar a matemática.	6,48	1,500	,473	,461

(C) Dimensão 3: Práticas que não exploram a matemática ($\alpha=0,552$)

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
3. O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático não é uma das minhas prioridades educativas.	5,25	2,191	,346	,486
13. A promoção da linguagem exige tanta atenção que não sobra muito tempo para trabalhar atividades matemáticas.	5,36	2,573	,331	,486
1. Não me sinto motivado/a para abordar questões relacionadas com a matemática com crianças mais pequenas	5,43	2,726	,376	,467
9. Os conhecimentos matemáticos não devem ser ensinados antes do 1ºCiclo do ensino básico.	5,48	2,645	,281	,518
2. A principal finalidade da matemática na Educação Pré-escolar é as crianças contarem até 20	5,63	3,176	,295	,521

(D) Dimensão 4: Práticas inteiramente dependentes da motivação da criança ($\alpha=0,539$)

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
10. A matemática deverá ser trabalhada se as crianças demonstrarem interesse em aprender a mesma	1,95	,715	,377	.
12. As crianças que não têm interesse em trabalhar a matemática não devem ser obrigadas a fazê-lo	2,28	1,075	,377	.

(E) Dimensão total EI ($\alpha=0,532$)

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
1. Não me sinto motivado/a para abordar questões relacionadas com a matemática com crianças mais pequenas	33,50	13,927	,004	,546
2. A principal finalidade da matemática na Educação Pré-escolar é as crianças contarem até 20	33,69	14,333	-,076	,549
3. O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático não é uma das minhas prioridades educativas.	33,32	13,998	-,069	,578
4. As crianças de todas as idades em Jardim de Infância são muito recetivas a atividades de estimulação do raciocínio lógico-matemático, principalmente quando desenvolvidos no grupo	31,52	12,098	,338	,482
5. Estimular as crianças para a descoberta da matemática é uma das minhas prioridades.	31,61	12,086	,397	,473
6. Gosto de envolver as crianças em atividades que promovam o raciocínio lógico-matemático.	31,38	11,982	,425	,467
7. A matemática está presente em muitas situações de jogo e do quotidiano de todos, desde cedo	31,18	11,754	,542	,449
8. Devemos incentivar as crianças a contarem com a matemática através de ofertas de atividades e perguntas orientadas.	31,71	11,933	,299	,487
9. Os conhecimentos matemáticos não devem ser ensinados antes do 1ºCiclo do ensino básico.	33,55	14,198	-,079	,568
10. A matemática deverá ser trabalhada se as crianças demonstrarem interesse em aprender a mesma	32,58	11,665	,215	,513
11. Todas as crianças devem ser estimuladas a trabalhara a matemática.	31,36	11,992	,366	,476
12. As crianças que não têm interesse em trabalhar a matemática não devem ser obrigadas a fazê-lo	32,91	12,496	,176	,519
13. A promoção da linguagem exige tanta atenção que não sobra muito tempo para trabalhar atividades matemáticas.	33,42	13,836	-,005	,554
14. O trabalho da matemática é sempre parte integrante do quotidiano da minha sala.	31,40	12,054	,326	,483

Tendo-se verificado que todas as componentes apresentam boa ou razoável consistência interna, foi calculado para cada dimensão, um índice geral – “Dimensão total EI” – resultante do somatório das pontuações obtidas nos itens incluídos em cada dimensão, que será utilizado como indicador da classificação obtida por cada participante em cada uma das dimensões consideradas.

Com base nesta nova variável, e com o objetivo de aprofundar a estrutura da escala, determinou-se a relação entre as diferentes dimensões extraídas da análise, e com a escala total, verificando-se a existência de uma correlação positiva entre as 4 dimensões e o total da escala, assim como, entre a dimensão “Práticas com matemática” e “Crianças motivadas”. Como seria de esperar, as dimensões “Práticas com matemática” e “Crianças motivadas” apresentam uma correlação negativa, estatisticamente significativa, com a dimensão “Práticas sem Matemática”. No que diz respeito à dimensão 4, “Práticas vs. motivação”, não se observa qualquer correlação significativa com as outras dimensões. Tendo em conta que esta dimensão é apenas formada por dois itens, este índice deverá ser analisado com algum cuidado (Tabela 11).

Tabela 11. Coeficientes de correlação entre as dimensões consideradas na escala dos Educadores de Infância.

		Práticas com matemática	Crianças motivadas	Práticas sem matemática	Práticas vs. motivação	Dimensão total EI
Práticas com Matemática	Correlação de Pearson		,610**	-,394**	,032	,660**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,729	,000
	N		118	118	118	118
Crianças motivadas	Correlação de Pearson			-,289**	,041	,665**
	Sig. (bilateral)			,002	,662	,000
	N			118	118	118
Práticas sem matemática	Correlação de Pearson				,135	,212*
	Sig. (bilateral)				,146	,021
	N				118	118
Práticas vs. motivação	Correlação de Pearson					,520**
	Sig. (bilateral)					,000
	N					118

Da análise das propriedades psicométricas da escala aplicada aos EI, comprova-se que esta apresenta uma razoável consistência interna, concluindo-se que a estrutura fatorial da escala apresenta quatro dimensões cujas características, se especificam:

- Práticas com matemática: inclui os itens 5, 6, 7 e 14, e está relacionada com a conceção dos EI sobre a introdução da matemática em contexto pré-escolar, utilizando práticas que exploram conceitos e raciocínios matemáticos;
- Crianças motivadas: inclui os itens 4, 8 e 11 e relaciona-se com a conceção dos EI de que as crianças em idade pré-escolar estão motivadas e recetivas para a aprendizagem da matemática, de forma orientada e adaptada à sua idade, de preferência em grupo;
- Práticas sem matemática: inclui os itens 1, 2, 3, 9 e 13, e está relacionada com a conceção dos EI de que não devem ser introduzidas práticas relacionadas com a matemática, em contexto pré-escolar;

- Práticas vs. motivação: inclui os itens 10 e 12, relacionando-se com a concepção dos EI de que a introdução de práticas de exploração da matemática em contexto pré-escolar está inteiramente dependente da motivação da criança.

3.3. CONCEÇÕES DOS EI E EE SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA, A SUA ABORDAGEM E APRENDIZAGEM FORMAL NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Encarregados de Educação

Tendo em conta a análise fatorial desta escala, os itens foram organizados de acordo com as duas dimensões consideradas. Para qualquer das afirmações, verifica-se que os encarregados de educação questionados, concordam, em média, com qualquer das afirmações, exceto nos dois últimos itens, em que a média se encontra no “Discordo” (embora muito próximo do “Concordo”). Considerando o valor médio do índice relativo a cada dimensão (a partir de cada índice criado, tendo em conta o número de itens incluídos em cada um), verifica-se que os encarregados de educação apresentam um valor médio ligeiramente superior no que diz respeito à primeira dimensão, “Matemática apenas no 1º ciclo”, o que significa que embora não excluam a possibilidade de trabalhar a matemática no pré-escolar, consideram que essa será uma responsabilidade maioritariamente dos professores do 1º ciclo, e não dos educadores de infância (Tabela 12).

Tabela 12. Encarregados de Educação: Medidas descritivas para os itens as várias dimensões (N=108)

	Mínimo	Máximo	Média	DP
Dimensão 1: Matemática apenas no 1º ciclo				
O raciocínio logico-matemático é desenvolvido no ensino básico (1º ciclo do ensino básico) e até então não nos devemos preocupar com o assunto.	1	4	3,11	,931
A matemática não é uma prioridade do educador de infância do meu filho.	1	4	2,95	,970
Os professores do ensino básico são os únicos preparados para estimular o raciocínio logico-matemático, não os educadores de infância.	1	4	3,39	,818
Conjunto dos itens relativos à dimensão “1º Ciclo”	1	4	3,15	,776
Dimensão 2: Matemática no pré-escolar				
Habitualmente faço atividades com o meu/minha filho/a relacionadas com a matemática.	1	4	3,05	,766
O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas crianças em idade pré-escolar deve ser da responsabilidade dos educadores de infância.	1	4	2,47	,814
O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas crianças em idade pré-escolar deve ser da responsabilidade dos pais.	1	4	2,48	,803
Conjunto dos itens relativos à dimensão “Pré-escolar”	1	4	2,67	,578

Estes resultados demonstram uma perspectiva dos EE que ainda não é muito favorável à abordagem da matemática a educação pré-escolar, uma vez que os itens formulados pela positiva e pela negativa, apresentam valores médios muito equivalentes, não se destacando nenhuma das dimensões. Alguns autores referem esta dificuldade na abordagem da matemática dos EE com os seus filhos, por questões relacionadas com a falta de conhecimento, estrutura familiar, baixos rendimentos socioeconómicos, formação académica, mas também devido à sua dificuldade em se envolverem nas atividades escolares, justificado pela falta de comunicação que existe com os EI e com a escola em geral (Galindo & Sonnenschein, 2015; Jay, Rose & Simmons, 2018; Wilder, 2015).

Educadores de Infância

Tendo em conta a análise fatorial desta escala, os itens foram organizados de acordo com as quatro dimensões consideradas. Para qualquer das afirmações, verifica-se que os educadores de infância questionados, concordam ou concordam totalmente, em média, com qualquer das afirmações incluídas nas dimensões 1 e 2, e pelo contrário, discordam ou discordam totalmente, em média, com as afirmações incluídas nas dimensões 3 e 4. Considerando o valor médio do índice relativo a cada dimensão (a partir de cada índice criado, tendo em conta o número de itens incluídos em cada um), verifica-se que os educadores de infância apresentam práticas que exploram a matemática, e consideram que as crianças no pré-escolar estão motivadas para trabalhar a matemática, discordando da ideia de que a matemática seja apenas prioritária no 1º ciclo, ou que a mesma só deva ser trabalhada no pré-escolar em função do interesse ou desinteresse da criança (Tabela 13).

Tabela 13. Educadores de Infância: Medidas descritivas (N=118)

	Mínimo	Máximo	Média	DP
Dimensão 1: Práticas com matemática				
Gosto de envolver as crianças em atividades que promovam o raciocínio lógico-matemático.	1	4	3,47	,637
O trabalho da matemática é sempre parte integrante do quotidiano da minha sala.	1	4	3,46	,735
A matemática está presente em muitas situações de jogo e do quotidiano de todos, desde cedo	1	4	3,68	,583
Estimular as crianças para a descoberta da matemática é uma das minhas prioridades.	1	4	3,25	,640
Conjunto dos itens relativos à dimensão 1	1	4	3,49	,527
Dimensão 2: Crianças motivadas				
Devemos incentivar as crianças a contarem com a matemática através de ofertas de atividades e perguntas orientadas.	1	4	3,14	,809
Todas as crianças devem ser estimuladas a trabalhar a matemática.	1	4	3,50	,701
As crianças de todas as idades em Jardim de Infância são muito receptivas a atividades de estimulação do raciocínio lógico-matemático, principalmente quando desenvolvidos no grupo	1	4	3,34	,707
Conjunto dos itens relativos à dimensão 2	1	4	3,33	,564

Tabela 13. Educadores de Infância: Medidas descritivas (N=118) (Continuação)

Dimensão 3: Práticas sem matemática				
O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático não é uma das minhas prioridades educativas.	1	4	1,53	,834
A promoção da linguagem exige tanta atenção que não sobra muito tempo para trabalhar atividades matemáticas.	1	4	1,43	,673
Não me sinto motivado/a para abordar questões relacionadas com a matemática com crianças mais pequenas	1	4	1,36	,563
Os conhecimentos matemáticos não devem ser ensinados antes do 1ºCiclo do ensino básico.	1	4	1,31	,686
A principal finalidade da matemática na Educação Pré-escolar é as crianças contarem até 20	1	4	1,16	,392
Conjunto dos itens relativos à dimensão 3	1	4	1,36	,388
Dimensão 4: Práticas vs. Motivação				
A matemática deverá ser trabalhada se as crianças demonstrarem interesse em aprender a mesma	1	4	2,28	1,037
As crianças que não têm interesse em trabalhar a matemática não devem ser obrigadas a fazê-lo	1	4	1,95	,846
Conjunto dos itens relativos à dimensão 4	1	4	2,11	,780

Os resultados relativos às concepções dos educadores sobre a educação matemática no pré-escolar demonstram que os educadores valorizam, de uma forma geral, que a educação da matemática se deve iniciar no pré-escolar e que todas as crianças devem ser incentivadas e motivadas a trabalhar a matemática. Esta afirmação baseia-se nos valores médios altos encontrados para os itens formulados pela positiva e também nos valores médios baixos encontrados para os itens formulados pela negativa.

Resultados equivalentes foram obtidos por outros autores, nomeadamente Pereira (2012) que verificou que os EI valorizam o início da abordagem da matemática na educação pré-escolar, desenvolvendo atividades de contagem, representação de dados e resolução de problemas, na sala de aula. Thiel e Perry (2018) concluem que os processos de perceber, explorar e falar sobre as atividades matemáticas com crianças em idade pré-escolar têm um grande impacto nas atitudes matemáticas e na confiança dos adultos envolvidos com essas crianças, bem como na aprendizagem matemática das crianças. O artigo refere também que apoiar o desenvolvimento matemático infantil envolve trabalhar em colaboração com aqueles que estão em posição de facilitar interações significativas, contínuas, regulares, recíprocas e cada vez mais complexas com a matemática, nomeadamente escola, encarregados de educação, outros educadores, psicólogos, entre outros.

Goldin, Bettina e Törner (2009) também consideram que o papel desempenhado pelas concepções dos EI influencia o ensino e a aprendizagem de matemática das crianças, nomeadamente na resolução de problemas, no desenvolvimento e compreensão; mas referem também um aspeto muito interessante - a relação entre a concepção matemática e o domínio

afetivo, destacando as vantagens que podem estar associadas à relação entre os afetos e as crenças.

Por forma a estudar a influência do conhecimento dos EI na conceção sobre a matemática, fez-se uma análise das perguntas: “Realizou ou realiza ações de formação no âmbito da Matemática?” e “Utiliza materiais didáticos?” do questionário aplicado aos EI, em cada uma das dimensões obtidas, utilizando o teste *t-Student*.

Tabela 14. Medidas descritivas: índice de cada dimensão em função da realização de ações de formação

Realizou ou realiza ações de formação no âmbito da Matemática?		N	Média	DP	Erro Padrão da Média
Práticas com matemática	Sim	43	15,0233	1,28152	,19543
	Não	75	13,1867	2,31151	,26691
Crianças motivadas	Sim	43	10,2558	1,67748	,25581
	Não	75	9,8267	1,66338	,19207
Práticas sem Matemática	Sim	43	6,0698	1,40400	,21411
	Não	75	7,2000	2,07950	,24012
Práticas vs. motivação	Sim	43	4,2791	1,54805	,23608
	Não	75	4,2000	1,58541	,18307
Dimensão total EI	Sim	43	35,6279	2,48829	,37946
	Não	75	34,4133	4,29988	,49651

Tabela 15. Medidas descritivas: índice de cada dimensão em função da utilização de materiais didáticos

Utiliza materiais didáticos?		N	Média	DP	Erro Padrão da Média
Práticas com matemática	Sim	103	14,0388	2,10006	,20692
	Não	15	12,6000	2,38447	,61567
Crianças motivadas	Sim	103	10,0583	1,67932	,16547
	Não	15	9,4667	1,59762	,41250
Práticas sem Matemática	Sim	103	6,7184	1,89642	,18686
	Não	15	7,2667	2,18654	,56456
Práticas vs. motivação	Sim	103	4,2816	1,58063	,15574
	Não	15	3,8667	1,45733	,37628
Dimensão total EI	Sim	103	35,0971	3,75347	,36984
	Não	15	33,2000	3,62925	,93707

Tendo em conta as quatro dimensões identificadas, verifica-se que no caso da primeira dimensão (Práticas com matemática), os educadoras que apresentam valores superiores do índice calculado, são aqueles que realizaram ações de formação em matemática ($T=4,799$, $gl=116$, $p<0,001$), e que utilizam materiais didáticos nas suas aulas ($T=2,437$, $gl=116$, $p<0,05$), e o inverso é verdade para a dimensão 3 (Práticas sem matemática), na qual os educadores que apresentam maiores valores do índice, são aqueles que não realizaram ações de formação em matemática ($T=-3,171$, $gl=116$, $p<0,001$) (Tabelas 14 e 15 com os valores médios).

A fim de proporcionar um apoio ideal ao processo de ensino, particularmente na aprendizagem da matemática, os EI devem compreender plenamente o seu papel e potencial das suas ações enquanto educadores, uma vez que as práticas que desenvolvem, desempenham um papel importante na aprendizagem matemática das crianças. No entanto, as formas de apoio fornecidas pelo EI na abordagem da matemática através do brincar ou de outro tipo de atividades dependem da conceção que tem em relação à matemática, do seu conhecimento sobre a disciplina e das suas práticas educativas e pedagógicas (Borges & Cardoso, 2010; Rahmat, 2017; Silva, et al. 2016;).

3.4. COMPARAÇÃO DAS CONCEÇÕES DOS EI E EE SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA E A SUA ABORDAGEM NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Comparando os dois grupos questionados, EE e EI, embora não seja possível fazer uma análise estatística comparativa global, visto as questões colocadas serem diferentes, verifica-se que ao contrário dos EE que consideram que a exploração da matemática, embora possa acontecer no pré-escolar, é responsabilidade dos professores do 1º ciclo, considerando mesmo que não é uma prioridade do educador do seu filho; os educadores de infância, na sua maioria, discordam desta posição, e consideram que as crianças se sentem motivadas para aprender matemática logo nestas idades mais precoces, afirmando que a implementação de práticas de exploração da matemática é parte integrante do trabalho de sala de aula, constituindo mesmo uma das suas prioridades.

No caso em que os itens são semelhantes foi possível realizar a comparação estatística, verificando-se que em ambos os casos, as médias dos EE são superiores às médias dos EI:

- “O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático não é uma das minhas prioridades educativas” (EI; média = 1,53 - discordo) vs. “A matemática não é uma prioridade do educador do meu filho” (EE; média=2,95 - concordo) ($T=-4,267$, $gl=224$, $p<0,001$)
- “Os conhecimentos matemáticos não devem ser ensinados antes do 1º ciclo do ensino básico” (EI; média = 1,31 - discordo) vs. “O raciocínio logico-matemático é desenvolvido no ensino básico (1º ciclo do ensino básico) e até então não nos devemos preocupar com o assunto” (EE; média = 3,11 - concordo) ($T=-5,399$, $gl=224$, $p<0,001$)

Estes resultados são distintos dos obtidos por Neto (2009) que concluiu no seu estudo sobre as “Concepções de Pais e Educadoras sobre a importância da Matemática em Educação

Pré- Escolar”, que tantos pais como educadores concordaram sobre a importância em abordar a matemática com crianças em idade pré-escolar, uma vez que a matemática é uma área que utilizam no dia a dia e que a sua aplicação é necessária para o seu desenvolvimento. No entanto estes resultados não são consensuais, verificando-se uma grande variabilidade dos resultados obtidos em diversos estudos (Borges & Cardoso, 2010; Clements & Samara, 2013; Rose & Simmons, 2018).

3.5. RELAÇÃO ENTRE A FORMAÇÃO ACADÉMICA E A PROFISSÃO, E AS CONCEÇÕES DOS EE SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA E A SUA ABORDAGEM NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Por forma a estudar a relação entre a formação académica e as conceções dos EE sobre a importância da matemática e a sua abordagem na educação pré-escolar, efetuou-se uma análise de variância aos valores médios obtidos por dimensão. Analisando as tabelas 16 e 17, verifica-se que não existe qualquer relação estatisticamente significativa entre as conceções dos EE e as suas habilitações literárias.

Tabela 16. Medidas descritivas: Conceções dos EE (tendo em conta as dimensões obtidas), segundo as habilitações literárias

		Habilitações literárias			
		Ensino Secundário	Licenciatura	Mestrado / Pós-graduação	Doutoramento
Matemática apenas no 1º ciclo	Média	9,00	9,60	9,42	12,00
	DP	2,49	2,04	2,62	.
	N	19	50	38	1
Matemática no pré-Escolar	Média	7,95	7,84	8,18	10,00
	DP	1,51	1,86	1,69	.
	N	19	50	38	1
Dimensão total EE	Média	16,95	17,44	17,61	22,00
	DP	3,24	3,08	2,93	.
	N	19	50	38	1

Tabela 17. Resultados da análise de variância, aplicada às conceções dos EE, tendo em conta cada dimensão, segundo as habilitações literárias

		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Matemática apenas no 1º ciclo	Entre Grupos	11,505	3	3,835	,701	,554
	Nos grupos	569,263	104	5,474		
	Total	580,769	107			
Matemática no pré-Escolar	Entre Grupos	6,622	3	2,207	,728	,538
	Nos grupos	315,378	104	3,032		
	Total	322,000	107			
Dimensão total EE	Entre Grupos	26,422	3	8,807	,942	,423
	Nos grupos	972,346	104	9,349		
	Total	998,769	107			

Da mesma forma, também não se verificou qualquer relação, estatisticamente significativa, entre as concepções dos encarregados de educação sobre a importância da matemática e da sua abordagem na educação pré-escolar e a sua profissão (Tabelas 18 e 19).

Tabela 18. Medidas descritivas: Concepções dos EE (tendo em conta as dimensões obtidas), segundo a profissão

	Matemática apenas no 1º ciclo			Matemática no pré-Escolar			Dimensão total EE		
	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP	N
Professor / Formador	9,78	2,56	23	8,04	1,89	23	17,83	3,46	23
Educador de Infância	11,10	1,10	10	7,50	2,17	10	18,60	2,76	10
Profissional de Saúde	8,85	2,97	13	8,31	1,80	13	17,15	3,34	13
Desempregado	10,40	1,52	5	8,20	2,17	5	18,60	2,41	5
Engenheiro	10,17	1,94	6	7,83	,98	6	18,00	2,61	6
Gestor / Empresário	9,25	2,22	4	7,00	1,83	4	16,25	3,40	4
Profissional comercial / comunicação	9,29	2,20	14	8,07	1,94	14	17,36	2,59	14
Administrativo	8,50	,58	4	6,50	1,73	4	15,00	2,16	4
Profissional Técnico	8,79	2,26	14	8,07	1,27	14	16,86	2,88	14
Designer	9,17	2,79	6	9,33	1,03	6	18,50	3,67	6
Operador de loja	8,00	2,31	4	7,25	,96	4	15,25	2,75	4
Outras profissões	9,20	2,77	5	8,60	1,52	5	17,80	3,70	5

Tabela 19. Resultados da análise de variância, aplicada às concepções dos EE, tendo em conta cada dimensão, segundo a profissão

		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Matemática apenas no 1º ciclo	Entre Grupos	61,632	11	5,603	1,036	,421
	Nos grupos	519,136	96	5,408		
	Total	580,769	107			
Matemática no pré-Escolar	Entre Grupos	32,000	11	2,909	,963	,485
	Nos grupos	290,000	96	3,021		
	Total	322,000	107			
Dimensão total EE	Entre Grupos	87,443	11	7,949	,837	,603
	Nos grupos	911,325	96	9,493		
	Total	998,769	107			

Com o objetivo de identificar a tipologia relativa à opinião dos encarregados de educação sobre a exploração ou não da matemática no pré-escolar e de descrever os diferentes tipos segundo o seu posicionamento nas dimensões obtidas, foi efetuada uma análise de clusters, com base no valor obtido por cada inquirido em cada uma das dimensões. O agrupamento final dos casos foi efetuado utilizando um método de agrupamento não hierárquico segundo 2 grupos (*clusters*), que poderão ser interpretados da seguinte forma (Tabelas 20 e 21):

- Os EE consideram que a matemática deve ser explorada apenas no 1º ciclo, embora possam trabalhar alguns aspetos no pré-escolar. Constituem a maioria dos encarregados questionados (74%).
- Os EE não consideram que a matemática tenha de ser explorada apenas no 1º ciclo, e, tal como no grupo anterior, podem trabalhar alguns aspetos da matemática no ensino pré-escolar. Este grupo inclui apenas 28 dos indivíduos questionados (Tabela 20)

Pela análise de variância efetuada (Tabela 21), verifica-se que apenas a primeira dimensão é distintiva destes dois grupos.

Tabela 20. Tipologia relativa à opinião sobre a exploração da matemática no pré-escolar (via *K-means cluster analysis*)

	<i>Cluster</i>	
	1	2
Matemática apenas no 1º ciclo	10,58	6,25
Matemática no pré-Escolar	8,16	7,54
N	80	28

Tabela 21. Resultados da análise de variância aplicada às diferentes dimensões segundo os *clusters* considerados

	<i>Cluster</i>		Erro		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Matemática apenas no 1º ciclo	387,969	1	1,819	106	213,302	,000
Matemática no pré-Escolar	8,148	1	2,961	106	2,752	,100

Os testes F devem ser usados apenas para fins descritivos, porque os clusters foram escolhidos para maximizar as diferenças entre os casos em clusters diferentes. Os níveis de significância observados não são corrigidos para isso e, portanto, não podem ser interpretados como testes da hipótese de que as médias do cluster são iguais.

Tal como seria de esperar, tendo em conta os resultados anteriormente apresentados, estes dois grupos não se diferenciam em termos de habilitações literárias ($\chi^2=0,766$, $p>0,05$), (Tabela 22), nem em termos de profissão ($\chi^2=11,114$, $p>0,05$) (Tabela 23).

Tabela 22. Distribuição dos dois grupos segundo as habilitações literárias

		<i>Cluster (Número de casos)</i>		Total
		1	2	
Habilitações literárias	Ensino Secundário	13	6	19
	Licenciatura	38	12	50
	Mestrado / Pós-graduação	28	10	38
	Doutoramento	1	0	1
Total		80	28	108

Tabela 23. Distribuição dos dois grupos segundo a profissão

		Cluster (Número de casos)		Total
		1	2	
Profissão	Professor / Formador	17	6	23
	Educador de Infância	10	0	10
	Profissional de Saúde	9	4	13
	Desempregado	5	0	5
	Engenheiro	5	1	6
	Gestor / Empresário	3	1	4
	Profissional comercial / comunicação	8	6	14
	Administrativo	2	2	4
	Profissional Técnico	11	3	14
	Designer	5	1	6
	Operador de loja	2	2	4
	Outras profissões	3	2	5
Total		80	28	108

A comparação destes resultados com estudos da literatura não é fácil, uma vez que a maioria dos trabalhos incide sobre os educadores de infância, e a influência do seu conhecimento e formação (académica e contínua) nas conceções sobre a abordagem da matemática no ensino pré-escolar (Borges & Cardoso, 2010; Clements, 2017; Clements & Samara, 2015; Silva et al., 2016; Desli & Dimitriou, 2014; Gasteiger & Benz, 2018; Pereira, 2012; Tsamir & Tirosh, 2009).

Wilder (2015) destaca que a estrutura familiar, o nível de escolaridade, o estado civil e a situação profissional dos pais, têm uma influência significativa no envolvimento dos pais, tanto em casa quanto na escola. Por exemplo, famílias monoparentais, pais que trabalham e pais com mais filhos podem encontrar mais obstáculos para se envolver na educação de seus filhos (Grolnick, Friendly & Bellas 2009, citado por Wilder, 2015, p. 5). A autor refere que, entre outros fatores que influenciam o envolvimento dos pais, bem como a relação entre o envolvimento dos pais e o desempenho académico dos alunos, está a formação académica dos pais, verificando-se que os níveis de educação dos pais estavam positivamente relacionados com o contacto entre pais e professores, o envolvimento dos pais na escola e em casa e as percepções dos professores sobre o quanto os pais valorizavam a educação (Goldberg, Tan, Davis & Easterbrooks, 2013; Larocque, Kleiman & Darling 2011).

Alguns estudos envolvendo EE focam-se os aspetos relacionados com a diferença entre a aprendizagem de crianças com níveis socioeconómicos distintos, verificando-se que o início da abordagem da matemática no ensino pré-escolar, bem como a vivência de um ambiente de aprendizagem em casa favorável e estimulante diminuiu significativamente as diferenças de

desempenho de crianças com níveis socioeconômicos diferentes (Galindo & Sonnenschein, 2015; Wilder, 2015). Jay et al. (2018) referem também que a dificuldade de alguns pais na abordagem da matemática com os seus filhos está relacionada com as suas próprias experiências matemáticas na escola.

Rahmat (2017) destacam a importância da interação social, e como esta pode ser o fator que estimula o processo de aprendizagem nas crianças. É fundamental que os educadores e adultos incentivem as crianças a pensar e a construir correlações matemáticas lógicas, mas o diálogo é um dos meios que deve estar presente nesse processo de aprendizagem da matemática (Kirch, 2014).

3.6. RELAÇÃO ENTRE A FORMAÇÃO ACADÊMICA E O TEMPO DE SERVIÇO, E AS CONCEÇÕES DOS EI SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA E A SUA ABORDAGEM NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Por forma a estudar a relação entre a formação académica e as concepções dos EI sobre a importância da matemática e a sua abordagem na educação pré-escolar, efetuou-se uma análise de variância dos valores médios obtidos por dimensão. Analisando as tabelas 24 e 25, verifica-se que não existe qualquer relação estatisticamente significativa entre as concepções dos EI e as suas habilitações literárias.

Tabela 24. Medidas descritivas: Concepções dos EI (tendo em conta as dimensões obtidas), segundo as habilitações literárias.

		Habilitações literárias	
		Licenciatura	Mestrado / Pós-graduação
Práticas com matemática	Média	13,91	13,78
	DP	2,42	1,82
	N	69	49
Crianças motivadas	Média	9,78	10,27
	DP	1,89	1,29
	N	69	49
Práticas sem matemática	Média	6,77	6,82
	DP	1,97	1,90
	N	69	49
Práticas vs. motivação	Média	4,30	4,12
	DP	1,61	1,51
	N	69	49
Dimensão total EI	Média	34,77	34,98
	DP	4,41	2,67
	N	69	49

Tabela 25. Resultados do Teste T, aplicado às concepções dos EI, tendo em conta cada dimensão, segundo as habilitações literárias

	t	df	Sig. (2-tailed)
Práticas com matemática	,336	116	,737
Crianças motivadas	-1,553	116	,123
Práticas sem matemática	-,133	116	,895
Práticas vs. motivação	,620	116	,536
Dimensão total EI	-,299	116	,766

Da mesma forma, não se verifica qualquer relação, estatisticamente significativa, entre as concepções dos educadores de infância e o tempo de serviço agrupado por intervalos (Tabelas 26 e 27).

Tabela 26. Medidas descritivas: Concepções dos EI (tendo em conta as dimensões obtidas), segundo o tempo de serviço

		Tempo de serviço agrupado por intervalos					
		0-5 anos	6-11 anos	12-17 anos	18-23 anos	24-29 anos	mais de 30 anos
Práticas com matemática	Média	13,48	14,22	13,73	14,20	13,53	14,06
	DP	1,87	1,77	2,90	1,36	2,80	2,26
	N	25	18	22	20	15	18
Crianças motivadas	Média	10,16	10,28	10,14	9,95	9,13	10,00
	DP	1,28	1,41	1,96	1,32	2,26	1,81
	N	25	18	22	20	15	18
Práticas sem Matemática	Média	6,88	6,94	6,14	7,00	6,80	7,06
	DP	2,03	1,98	1,39	2,22	2,31	1,73
	N	25	18	22	20	15	18
Práticas vs. motivação	Média	3,92	4,72	4,77	3,80	4,07	4,11
	DP	1,47	1,64	1,85	1,24	1,53	1,49
	N	25	18	22	20	15	18
Dimensão total EI	Média	34,44	36,17	34,77	34,95	33,53	35,22
	DP	2,72	3,43	4,36	2,14	5,79	3,98
	N	25	18	22	20	15	18

Tabela 27. Resultados da Análise de Variância, aplicada às concepções dos educadores de infância, tendo em conta cada dimensão, segundo o tempo de serviço.

		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Práticas c/ Matemática	Entre Grupos	10,958	5	2,192	,450	,813
	Nos grupos	545,593	112	4,871		
	Total	556,551	117			
Crianças motivadas	Entre Grupos	13,721	5	2,744	,978	,434
	Nos grupos	314,245	112	2,806		
	Total	327,966	117			
Práticas sem Matemática	Entre Grupos	12,184	5	2,437	,641	,669
	Nos grupos	425,520	112	3,799		
	Total	437,703	117			
Práticas vs motivação	Entre Grupos	17,596	5	3,519	1,464	,207
	Nos grupos	269,226	112	2,404		
	Total	286,822	117			
Dimensão total	Entre Grupos	64,233	5	12,847	,897	,486
	Nos grupos	1604,318	112	14,324		
	Total	1668,551	117			

Com o objetivo de identificar a tipologia relativa às práticas relacionadas com a matemática e de descrever os diferentes tipos segundo o seu posicionamento nas dimensões obtidas, foi efetuada uma análise de clusters, com base no valor obtido por cada inquirido em cada uma das dimensões. O agrupamento final dos casos foi efetuado utilizando um método de agrupamento não hierárquico segundo 2 grupos, que poderão ser interpretados da seguinte forma (Tabelas 28 e 29):

- Práticas que não exploram a matemática: Na generalidade os EI não desenvolvem práticas de exploração da matemática, nem consideram que as crianças no pré-escolar se encontram motivadas para a sua exploração. Este grupo inclui apenas 33 educadores.
- Práticas de exploração da matemática: Na generalidade os EI desenvolvem práticas de exploração da matemática, e consideram que as crianças no pré-escolar se encontram motivadas para a sua exploração. Este grupo inclui a maioria dos educadores questionados (85 educadores, 72%)

A última dimensão considerada não é distintiva de nenhum dos grupos (Tabela 29).

Tabela 28. Tipologia relativa às práticas desenvolvidas (via *K-means cluster analysis*)

	<i>Cluster</i>	
	1	2
Práticas com matemática	11,36	14,82
Crianças motivadas	8,67	10,49
Práticas sem matemática	8,64	6,07
Práticas vs. motivação	4,33	4,19
N	33	85

Tabela 29. Resultados da análise de variância aplicada às diferentes dimensões segundo os grupos considerados

	<i>Cluster</i>		Erro		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Práticas com matemática	284,562	1	2,345	116	121,362	,000
Crianças motivadas	79,386	1	2,143	116	37,045	,000
Práticas sem matemática	156,491	1	2,424	116	64,552	,000
Práticas vs. motivação	,500	1	2,468	116	,203	,653

Tal como seria de esperar, tendo em conta os resultados anteriormente apresentados, estes dois grupos não se diferenciam em termos de habilitações literárias (teste de Fisher: $p > 0,05$), (Tabela 30), nem em termos de tempo de serviço agrupado por intervalos ($\chi^2 = 1,504$, $p > 0,05$) (Tabela 31).

Tabela 30. Distribuição dos dois grupos segundo as habilitações literárias

		Cluster (Número de casos)		Total
		1	2	
Habilitações literárias	Licenciatura	21	48	69
	Mestrado / Pós-graduação	12	37	49
Total		33	85	118

Tabela 31. Distribuição dos dois grupos em função do tempo de serviço

		Cluster (Número de casos)		Total
		1	2	
Tempo de serviço agrupado por intervalos	0-5 anos	8	17	25
	6-11 anos	5	13	18
	12-17 anos	4	18	22
	18-23 anos	6	14	20
	24-29 anos	5	10	15
	mais de 30 anos	5	13	18
Total		33	85	118

Apesar do indicado, os indivíduos do grupo (*Cluster*) 2 realizaram mais ações de formação no âmbito da matemática (teste de Fisher: $p < 0,05$) (Tabela 32), que corresponde ao grupo de EI que desenvolve práticas de exploração da matemática, e considera que as crianças no pré-escolar se encontram motivadas para a sua exploração.

No que diz respeito à utilização de materiais didáticos, a diferença entre os que utilizam e os que não utilizam, em cada grupo, não é estatisticamente significativa (teste de Fisher: $p > 0,05$) (Tabela 33).

Tabela 32. Distribuição dos dois grupos em função da realização das ações de formação

		Cluster (Número de casos)		Total
		1	2	
Realizou ou realiza ações de formação no âmbito da Matemática?	Sim	5	38	43
	Não	28	47	75
Total		33	85	118

Tabela 33. Distribuição dos dois grupos em função da utilização de materiais didáticos

		Cluster (Número de casos)		Total
		1	2	
Utiliza materiais didáticos?	Sim	26	77	103
	Não	7	8	15
Total		33	85	118

A importância da formação dos educadores de infância é destacada por vários autores, (Silva et al., 2016; Desli & Dimitriou, 2014; Gasteiger & Benz, 2018; Tsamir & Tirosh, 2009), que referem que o desenvolvimento profissional do professor, tanto na sua formação académica

como contínua, podem contribuir para a utilização de melhores práticas em matemática na educação pré-escolar, uma vez que, atualmente, existe um amplo consenso de que a aprendizagem matemática no jardim de infância é mais informal do que a aprendizagem na escola básica, e, por isso, é inegável a importância da sua abordagem ao nível da educação pré-escolar num ambiente lúdico e descontraído (Gasteiger & Benz, 2018; Videira, 2012).

3.7. PROPOSTAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO DOS EE E EI

Encarregados de Educação

Da análise das respostas às perguntas 3 e 4 do inquérito aos EE: 3 - De que forma promove a utilização e gosto pela matemática com o(a) seu(sua) filho(a)?; 4 - Que sugestão daria para melhorar o trabalho com a matemática das crianças em idade de pré-escolar?, obtiveram-se os resultados apresentadas na duas tabelas seguintes (Tabelas 34 e 35).

Tabela 34. Respostas à pergunta 3 do inquérito aos EE (n – número de respostas)*

Forma de promoção do gosto pela matemática	N	%
Realizam jogos, brincadeiras e atividades lúdicas	60	43,5
Abordam a matemática indiretamente em atividades do dia a dia	50	36,2
Promovem o cálculo e raciocínio matemático	15	10,9
Não promovem qualquer atividade relacionada com a matemática	6	4,3
Realizam outras atividades (leitura, canções, contacto com a natureza)	7	5,1
Total	138	100,0

* Cada EE apresentou, por vezes, mais do que uma resposta

Tabela 35. Respostas à pergunta 4 do inquérito aos EE (n - número de respostas)*

Sugestões para melhorar o trabalho da matemática das crianças em idade de pré-escolar	N	%
Realizar jogos, brincadeiras e atividades lúdicas	57	50,9
Utilizar exemplos do dia-a-dia	12	10,7
Desenvolver atividades relacionadas diretamente com conceitos matemáticos	14	12,5
Não promover atividades/jogos relacionadas com a matemática	20	17,9
Desenvolver ações de formação para os EI na área da matemática	4	3,6
Incentivar a colaboração entre Escola, EI e EE	5	4,5
Total	112	100,0

* Cada EE apresentou, por vezes, mais do que uma resposta

Da análise da tabela 34 verifica-se que a forma de promoção do gosto pela matemática mais utilizada pelos EE é a realização de jogos, brincadeiras e atividades lúdicas com os seus educandos (43,5%) através dos quais incentivam as crianças, de uma forma indireta, a compreender e a aplicar alguns conceitos matemáticos, como a contagem, enumeração e medição. A abordagem da matemática nas atividades do dia a dia, como o cozinhar, ir às

compras, passear, arrumar a casa, entre outras, é também utilizada com bastante frequência (36,2%). Destaca-se que ainda se verificam algumas situações, apesar de poucas, em que não há qualquer promoção de qualquer atividade relacionada com a matemática (4,3%), ou porque os EE sentem alguma dificuldade nesta disciplina ou porque preferem que seja a criança a tomar a iniciativa. A promoção do cálculo e raciocínio matemático de forma direcionada para a disciplina, apesar de não ser uma das mais frequentes, já apresenta alguma representatividade, com 15 respostas (10,9%), o que parece indicar que começa a existir alguma preocupação dos EE face à importância da matemática na educação pré-escolar.

A Tabela 35 reflete também um pouco do que se referiu anteriormente, nomeadamente na sugestão mais referida pelos EE para melhorar o trabalho da matemática das crianças em idade pré-escolar - a realização de jogos, brincadeiras e atividades lúdicas (50,9%), no entanto verifica-se que a não promoção de atividades/jogos relacionadas com a matemática apresenta um número de respostas ainda significativo - 20 respostas (17,9%), indicando os EE que se deve respeitar o ritmo da criança, deixá-la brincar, não impor a introdução da disciplina a não ser que seja por sua próprias iniciativa, vontade e curiosidade, deixando a introdução do raciocínio logico-matemático para o 1º ciclo do ensino básico. Um aspeto também referido pelos EE é a necessidade de se desenvolverem ações de formação para os EI na área da matemática e a importância de se incentivar a colaboração entre Escola, os EI e os EE.

Educadores de Infância

Da análise das respostas às perguntas 3, 4, 5 e 6 do inquérito aos EI: 3 – Utiliza materiais didáticos?; 4- Se sim, quais?; 5- Que tipo de documentos (curriculares, manuais escolares, livros,...) recorre quando pretende planificar um trabalho no domínio da Matemática?; 6-Que sugestão daria para melhorar o trabalho com a matemática das crianças em idade de pré-escolar? obtiveram-se os resultados apresentadas na quatro tabelas seguintes (Tabelas 36, 37, 38 e 39).

A partir da Tabela 36 pode constatar-se que dos 118 educadores de infância que responderam ao questionário, a maioria (87,3 %) utiliza materiais didáticos ao contrário de 15 educadores de infância (12,7%) que não utilizam quais tipos de materiais.

Tabela 36. Respostas à pergunta 3 do inquérito aos EI

Utilização de materiais didáticos	N	%
Sim	103	87,3
Não	15	12,7
Total	118	100,0

A Tabela 37 permite concluir que foram propostos diversos tipos de materiais didáticos para trabalhar a matemática com as crianças, sendo que os mais referidos foram: materiais estruturados como os blocos lógicos (15,7 %); diferentes jogos como o loto, cartas tradicionais, uno, jogos de associação de números, cores, formas e tamanhos (12,4%); as barra de Cuisenaire (7,9%); tangram (7,1%); material de uso quotidiano como bolas, brinquedos, pratos, talheres, brinquedos (4,9%); puzzles (4,5%); e tabelas de dupla entrada do tempo, das presenças e dos dias da semana (3,7%).

Tabela 37. Respostas à pergunta 4 do inquérito aos EI (n – número de respostas)*

Materiais didáticos utilizados pelos educadores de infância	N	%
Legos	5	1,9
Ábaco	10	3,7
Cuisenaire	21	7,9
Enfiamentos	4	1,5
Blocos Lógicos	42	15,7
Jogos (e.g loto, cartas tradicionais, uno, jogos de associação de números, cores, formas e tamanhos)	33	12,4
Material de desgaste/desperdício (e.g tampas, palhinhas, caixas...)	9	3,4
Material de uso quotidiano (e.g bolas, brinquedos, pratos...)	13	4,9
Tangram	19	7,1
Geoplano	9	3,4
Material didático de diferentes editoras	5	1,9
Dons de Froebel	5	1,9
Cartões	1	0,4
Puzzles	12	4,5
Dominó	4	1,5
Jogos de construção	3	1,1
Jogos de memorização	2	0,7
Jogos de encaixe	3	1,1
Livros de histórias infantis	5	1,9
Materiais da natureza (e.g folhas, pedras de diferentes cores e tamanhos)	9	3,4
Tabelas de dupla entrada do tempo, das presenças e dos dias da semana	10	3,7
Fotografias	1	0,4
Gráficos	2	0,7
Dados	1	0,4
Pentadominó	1	0,4
Mobiliário da sala	2	0,7
Histórias	1	0,4
Manuais	1	0,4
Calculadores multibásicos	1	0,4
Computador	3	1,1
Figuras geométricas	3	1,1
Lengas-lengas	1	0,4
Canções	1	0,4
Contagens	2	0,7
Receitas de culinária	1	0,4
Jogos de sequências	1	0,4
Lógico primo	1	0,4
Régua numérica	1	0,4
Jogos com movimentos do corpo humano	4	1,5
Algarismos móveis	1	0,4
Materiais criados pelos educadores	7	2,6
Argolas	1	0,4
Diversos	3	1,1
Tábuas de contagem	1	0,4
Conjuntos	2	0,7
Total	267	100,0

* Cada EI apresentou, por vezes, mais do que uma resposta

Da análise da Tabela 38 verifica-se que os EI recorrem a 24 documentos distintos para planificar os trabalhos no domínio da matemática, sendo que os mais utilizados são as OCEPE (28,8% das respostas); os manuais de apoio (15,9%); e as pesquisas de atividades em diferentes sites da internet (12,4%). Relativamente aos menos referidos pelos EI, são as lengas-lengas, os mapas conceptuais, a Lei de Bases do Sistema Educativo, os Guias Montessori, as agendas dos educadores de infância, os projetos internos das instituições e os manuais dos colégios, todos eles referidos apenas uma vez (0,6%). Estas respostas destacam a importância da publicação, em 2016, do documento das OCEPE, no qual se apresentam e desenvolvem as áreas de conteúdo que contemplam os fundamentos e princípios da educação de infância - Formação Pessoal e Social, Expressão e Comunicação, e Conhecimento do Mundo (Silva et al., 2016). A matemática, por exemplo, está incluída na Área de Expressão e Comunicação que “engloba diferentes formas de linguagem que são indispensáveis para a criança interagir com os outros, dar sentido e representar o mundo que a rodeia” (Silva et al., 2016, p. 5), sendo por isso, as OCEPE, um documento fundamental no apoio curricular e didático ao EI.

Tabela 38. Respostas à pergunta 5 do inquérito aos EI (n – número de respostas)*

Que tipo de documentos (curriculares, manuais escolares, livros, ...) recorrem os educadores de infância quando pretendem planificar um trabalho no domínio da Matemática?	N	%
OCEPE	49	28,8
Internet	21	12,4
Nenhum	4	2,4
Apontamentos recolhidos durante a faculdade e os anos letivos anteriores	3	1,8
Histórias	5	2,9
Lengas-lengas	1	0,6
Mapas conceptuais	1	0,6
Tabelas	1	0,6
Criatividade e imaginação	8	4,7
Fichas de trabalho realizadas pelo educador	5	2,9
Lei de Bases do Ensino Pré-Escolar	1	0,6
Guias Montessori	1	0,6
Metas Curriculares	2	1,2
Manual de Creche	2	1,2
Agenda dos Educadores de Infância	1	0,6
Enciclopédia da Educação de Infância	3	1,8
Projeto Interno da Instituição	1	0,6
Diversos	2	1,2
Jogos	6	3,5
Manual do Colégio	1	0,6
Livros de histórias infantis	2	1,2
Manuais de apoio	27	15,9
Brochuras do Ministério da Educação	15	8,8
Livros de fichas e atividades	8	4,7
Total	170	100,0

* Cada EI apresentou, por vezes, mais do que uma resposta

A tabela 39 permite constatar que os EI salientam a importância de se trabalhar a matemática com jogos, brincadeiras e atividades que permitem às crianças aprender de forma lúdica, informal e descontraída (28,1% de respostas); e a partir do quotidiano das crianças, de questões, comentários e dúvidas que surgem em situações do dia a dia (23,7%). Algumas sugestões apresentadas refletem a importância que alguns EI atribuem ao trabalho da matemática em conjunto com as crianças, motivando-as, mas deixando a curiosidade, iniciativa e ímpeto exploratório fluir naturalmente (7,2%). Por outro lado, alguns EI consideram que é fundamental, ocorrer uma mudança de mentalidades dos próprios educadores em relação à importância da matemática no pré-escolar (12,2%), bem como o desenvolvimento de ações de formação nesta disciplina (12,2%), para que estes passem a dar mais importância à matemática no ensino pré-escolar e adquiram várias estratégias para trabalhar esta área de conteúdo.

Tabela 39. Respostas à pergunta 6 do inquérito aos EI (n – número de respostas)*

Sugestões dadas pelos educadores de infância para se melhorar o trabalho com a matemática das crianças em idade pré-escolar	N	%
A partir de situações do quotidiano das crianças	33	23,7
Dar mais importância à matemática no pré-escolar/Mudança de mentalidades dos EI	17	12,2
Brincar de forma lúdica com a matemática	39	28,1
As escolas disponibilizarem mais materiais didáticos	8	5,8
As famílias optarem por dar às crianças mais materiais didáticos (e.g puzzles, legos)	1	0,7
Desenvolver ações de formação direcionadas aos EI	17	12,2
Trabalhar a matemática transversalmente com outras áreas de conteúdo (Música, histórias, teatro, etc)	8	5,8
Refletir e trabalhar a matemática em conjunto com as crianças	10	7,2
Seguir as orientações curriculares para o pré-escolar	2	1,4
Sem sugestões	4	2,9
Total	139	100,0

* Cada EI apresentou, por vezes, mais do que uma resposta

A importância da realização de jogos e do brincar envolvendo conceitos matemáticos, mesmo que indiretamente, num ambiente lúdico e descontraído, é referido por muitos autores, tanto na perspetiva do EI como do EE (Clements & Sarama, 2013; Desli & Dimitriou, 2014; Galindo & Sonnenschein, 2015; Gasteiger & Benz, 2018; Jay et al., 2018; Mardiana et al., 2017; Neto, 2009; Rahmat, 2017); e também por várias instituições e entidades, nos guias de apoio direcionados aos EE e nas orientações curriculares destinados os EI e a outros intervenientes do sistema educativo (AR, 1997; AR, 2001; Silva et al., 2016; Department of Education and Early Childhood Development Melbourne, 2011; Pearson Education, 2013; Walker, 2015).

Conclusões e Considerações Finais

Atualmente, a matemática na educação pré-escolar está no centro das atenções nacionais e internacionais. Em parte, isso é o resultado de uma miríade de estudos que parecem mostrar que a conquista da matemática na primeira infância é um forte preditor de sucesso escolar futuro em matemática, em outras disciplinas escolares e na própria vida (Clements & Sarama, 2013; Frye et al., 2013; Mardiana et al., 2017; Vukovic et al., 2013). Como resultado, em todo o mundo, há um maior incentivo para que os EI, os EE, a escola e a comunidade em geral, envolvam as crianças na aprendizagem da matemática, com o objetivo de garantir que os padrões de desempenho das crianças sejam maiores, tanto a nível acadêmico como profissional.

No presente estudo, cujo objetivo geral era “Analisar as atitudes relativas à matemática, dos educadores de infância e dos encarregados de educação, com crianças em idade pré-escolar, e interpretar as suas conceções sobre os diferentes aspetos relativos à educação matemática”, verificou-se que:

- Os EE embora não excluam a possibilidade de trabalhar a matemática no pré-escolar, mas consideram que será uma responsabilidade maioritariamente dos professores do 1º ciclo, e não dos educadores de infância
- Os EI, de uma forma geral, apresentam práticas que exploram a matemática, e consideram que a educação da matemática se deve iniciar no pré-escolar e que todas as crianças devem ser incentivadas e motivadas a trabalhar a matemática. Os EI que realizam práticas em sala de aula que envolvem a matemática, são aqueles que realizaram ações de formação em matemática e que utilizam materiais didáticos nas suas aulas.

Os EE abordam a matemática através da realização de jogos, brincadeiras e nas atividades do dia a dia, como o cozinhar, ir às compras, passear, arrumar a casa, entre outras, mas verificam-se ainda alguns (poucos) EE que não promovem qualquer atividade relacionada com a matemática, ou porque sentem alguma dificuldade nesta disciplina ou porque preferem que seja a criança a tomar a iniciativa. Por outro lado, alguns EE já promovem, de forma direcionada, o cálculo e raciocínio matemático dos seus educandos.

Relativamente aos EI, verifica-se que quase todos utilizam materiais didáticos em sala de aula, e usam como ferramentas de orientação na abordagem da matemática com as crianças, as OCEPE e manuais de apoio. Os EI salientam a importância de se trabalhar a matemática com jogos, brincadeiras e atividades do dia a dia, que permitem às crianças

aprender a matemática de forma lúdica, informal e descontraída. Destaca-se a importância que alguns EI atribuem ao desenvolvimento de ações de formação na área da matemática, como forma de preparação para a abordagem de uma disciplina, em que, por vezes, não se sentem à vontade. Importa também refletir sobre a necessidade que ainda existe de uma mudança de mentalidades dos próprios educadores em relação à abordagem da matemática no pré-escolar.

A comparação das concepções dos EE e EI sobre a importância da matemática, a sua abordagem e aprendizagem formal na educação pré-escolar não foi muito conclusiva, uma vez que as questões aplicadas em cada um dos inquéritos eram diferentes, podendo, no entanto, generalizar-se, com algum cuidado, que os EE consideram que a exploração da matemática, embora possa acontecer no pré-escolar, é da responsabilidade dos professores do 1º ciclo, e não é uma prioridade do educador do seu filho; contrariamente, os EI, na sua maioria, discordam desta posição, e consideram que as crianças se sentem motivadas para aprender matemática logo nestas idades mais precoces, indicando que implementam frequentemente práticas de exploração da matemática no trabalho de sala de aula, constituindo mesmo uma das suas prioridades.

Não se observou qualquer relação entre a formação académica dos EE (maioritariamente licenciados) e a profissão, e a sua concepção sobre a importância e a abordagem da matemática na educação pré-escolar, tanto em termos globais (amostra total), como quando se divide a amostra em dois grupos: os EE que consideram que a matemática deve ser explorada apenas no 1º ciclo, embora possam trabalhar alguns aspetos no pré-escolar (74% dos EE), e os EE que não consideram que a matemática tenha de ser explorada apenas no 1º ciclo, e, tal como no grupo anterior, podem trabalhar alguns aspetos da matemática na educação pré-escolar (26% dos EE).

No caso dos EI, verificou-se que tanto as habilitações literárias (maioritariamente licenciados) como o tempo de serviço organizado por intervalos não influenciam as suas concepções sobre a matemática, em termos globais (amostra total), e quando se divide a amostra em dois grupos: EI que, no geral, não desenvolvem práticas de exploração da matemática, nem consideram que as crianças no pré-escolar se encontram motivadas para a sua exploração (28%), e os EI que desenvolvem práticas de exploração da matemática, e consideram que as crianças no pré-escolar se encontram motivadas para a sua exploração (72%). Apesar do indicado, os indivíduos que desenvolvem práticas de exploração da matemática são os que realizaram mais ações de formação no âmbito da matemática.

Em relação ao estudo desenvolvido e à metodologia aplicada, poderiam ser melhorados alguns aspetos, nomeadamente: uma maior adequação das questões dos inquéritos aplicados aos EE e EI, de forma a facilitar a comparação das suas conceções; o aumento da dimensão da amostra, para que se conseguisse uma maior representatividade das populações estudadas; e a diversificação da amostra a diferentes contextos (regionais, socioeconómicos).

No global, pode inferir-se que as conceções dos EE e EI sobre a importância da matemática em contexto pré-escolar não estão em sintonia, e que ainda existe um longo caminho a percorrer, na mudança de mentalidades face à importância desta disciplina e à sua abordagem de uma forma lúdica e informal, bem como no envolvimento da escola, e dos EI com os EE e as famílias.

Este estudo vem trazer algumas informações face a aspetos que podem ser estudados, nomeadamente, sobre: como poderá ser melhorada e enquadrada a formação dos EI, tanto a nível académico como ao longo da vida (formação contínua); que tipo de atividades lúdicas, adequadas às faixas etárias, podem os EE promover com os seus educandos; qual o papel da escola na promoção da aprendizagem, em particular da matemática em contexto pré-escolar, e como se pode incentivar a cooperação entre as partes interessadas – crianças, EE, EI e escola.

Referências Bibliográficas

- Assembleia da República (AR) (1997). Lei n.º 5/97, de 10 de fevereiro. *Diário da República*, I Série, n.º 34. Lisboa: INCM.
- Balinha, A. F. (2015). O sentido espacial das crianças de 3 e 4 anos. Obtido de Repositório da Universidade do Minho: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/38177>
- Barros, M. G., & Palhares, P. (2001). *A Emergência da Matemática no Jardim-de-infância*. Porto Editora.
- Bento, A. (2012). Investigação quantitativa e qualitativa: Dicotomia ou complementaridade? *Revista JA*, 64(VII), 40-43.
- Borges, M. M. R. & Cardoso, A. P. P. O. (2010). As Práticas dos Educadores de Infância no Domínio da Matemática. *Millenium - Revista do IPV*, 38, 125-146.
- Canavarro, A. P. (1993). *Concepções e práticas de professores de matemática: Três estudos de caso* (Tese de mestrado). Universidade do Lisboa, Lisboa.
- Cardona, M. J. (Coord.), Nogueira, C., Vieira, C., Uva, M., & Tavares, T-C. (2015). *Guião de educação género e cidadania: pré-escolar*. Lisboa: Comissão para a Cidadania e Igualdade de Género.
- Carrola, A. d. (2013). *A Matemática no ensino Pré-escolar*. Provas para obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar, Instituto Superior de Educação e Ciências. Obtido de <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/9283/1/Relatório%20de%20estágio.pdf>
- Christenson, S. L. (2004). The family-school partnership: An opportunity to promote learning competence of all students. *School Psychology Review*, 33(1), 83–104.
- Clements, D.H. (2013). *Mathematics in Early Childhood Learning - A Position of the National Council of Teachers of Mathematics*. Virginia, EUA: National Council of teachers of mathematics
- Coutinho C. (2015). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática* (2ª ed.). Coimbra: Edições Almedina, S.A.
- Damião, H. & Festas, I. (Coord.) (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática - Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e da Ciência.
- Dearing, E., McCartney, K., Weiss, H. B., Kreider, H., & Simpkins, S. (2004). The promotive effects of family educational involvement for low-income children's literacy. *Journal of School Psychology*, 42, 445–460. doi: 10.1016/j.jsp.2004.07.002
- Decreto-Lei n.º 241/2001 de 30 de agosto Anexo n.º 1 Perfil Específico do Desempenho Profissional do Educador de Infância. Retirado de <https://dre.pt/application/file/631751>
- Department of Education and Early Childhood Development Melbourne (2011). *201 Literacy and maths tips to help your child*. Victoria: Autor.
- Desli, D. & Dimitriou, A. (2014). Teaching mathematics and science in early childhood: prospective kindergarten and primary school teachers' beliefs. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 8(2), 25-48.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., ... Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446. doi:10.1037/0012-1649.43.6.1428
- Clements, D. H. & Sarama, J. (2013). Math in the Early Years - A Strong Predictor for Later School Success. *The Progress of Education Reform*, 14(5). Disponível em

- https://www.du.edu/marsicoinstitute/media/documents/Math_in_the_Early_Years_EC_S_Brief_Oct2013.pdf, consultado a 10/01/2019.
- El Nokali, N. E., Bachman, H. J., & Votruba-Drzal, E. (2010). Parent involvement and children's academic and social development in elementary school. *Child Development*, 8, 988–1005. doi:10.1111/j.1467-8624.2010.
- Frye, D., Baroody, A. J., Burchinal, M., Carver, S. M., Jordan, N. C., & McDowell, J. (2013). Teaching math to young children: A practice guide (NCEE 2014-4005). Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE), Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. Disponível em <http://whatworks.ed.gov>, consultado a 12/04/2019.
- Galindo, C., & Sonnenschein, S. (2015). Decreasing the SES math achievement gap: Initial math proficiency and home learning environments. *Contemporary Educational Psychology*, 43, 25–38. doi: 10.1016/j.cedpsych.2015.08.003
- Garnica, A. V. M. (2008). Um ensaio sobre as concepções de professores de Matemática: possibilidades metodológicas e um exercício de pesquisa. *Educação e Pesquisa*, 34(3), 495-510.
- Gasteiger, H., & Benz, C. (2018). Enhancing and analyzing kindergarten teachers' professional knowledge for early mathematics education. *The Journal of Mathematical Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.01.002>.
- Goldberg, W. A., Tan, E. T., Davis, C. R., & Easterbrooks, M. A. (2013). What Predicts Parental Involvement by Young Fathers at Psychological Risk?. *Fathering: A Journal of Theory, Research, and Practice about Men as Fathers*, 11(3), 280–291
- Goldin, G., Rösken, B., & Törner, G. (2009). 1. Beliefs – No Longer a Hidden Variable in Mathematical Teaching and Learning Processes. In J. Maaß & W. Schlöglmann. (Eds.). *Beliefs and Attitudes in Mathematics Education - New Research Results* (pp. 1-18). Rotterdam: Sense Publishers.
- Jay, T., Rose, J., & Simmons, B. (2018). Why Is Parental Involvement in Children's Mathematics Learning Hard? Parental Perspectives on Their Role Supporting Children's Learning. *SAGE Open*, 8(2), 215824401877546. doi: 10.1177/2158244018775466
- Jeynes, W. H. (2010). The salience of the subtle aspects of parental involvement and encouraging that involvement: Implications for school-based programs. *Teachers College Record*, 112, 747–774.
- Kirch, S. A. (2014). Integrating Vygotsky's theory of relational ontology into early childhood science education. *Cultural Studies of Science Education*, 9(1), 243-254. doi: 10.1007/s11422-013-9532-5
- Klein, A., Starkey, P., Clements, D., Sarama, J., & Iyer, R. (2008). Effects of a Pre-Kindergarten Mathematics Intervention: A Randomized Experiment. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 1(3), 155–178. doi:10.1080/19345740802114533
- Larocque, M., Kleiman, I., & Darling, S. M. (2011). Parental Involvement: The Missing Link in School Achievement. *Preventing School Failure*, 55(3), 115–122.
- Lopes, S. O. (2017). *A Matemática e a atividade lúdica: potencialidades e constrangimentos em contexto Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico* (Tese de Mestrado). Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto.

- Mardiana, D., Mudrikah, A., & Amna, N. (2017). Developing kindergarten students' mathematical abilities and character by using area instruction model. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 3(1), 299-306.
- Matos, J. M., & Serrazina, M. L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- McWayne, C. M., Campos, R., & Owsianik, M. (2008). Family involvement in preschool: A multidimensional, multi-level examination of mother and father involvement among low-income, culturally diverse families. *Journal of School Psychology*, 46, 551–573. doi: 10.1016/j.jsp.2008.06.001
- Meirink, J. A., Meijer, P. C., Verloop, N., & Bergen, T. C. (2009). Understanding teacher learning in secondary education: The relations of teacher activities to changed beliefs about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 25, 89-100.
- Mendes, F., Brocardo, J. & Oliveira, H. (2011). La Multiplicación: Construyendo oportunidades para su aprendizaje. In M. Isoda e R. Olfos (Eds.), *Ensêncinza de la multiplicacion: desde el estudo de classes japónes a las propuestas. Iberoamericanas* (pp. 321 – 350) Valparaíso: Ed. Universitárias.
- Morgan, C. & Sfard, A. (2016) Studying the evolution of school mathematics as a change in discourse. *Research in Mathematics Education*, 18(2), 89-91. doi: 10.1080/14794802.2016.1182063.
- Moron, C. F., & Brito, M. R. F. (2001). Atitudes e concepções dos professores da educação infantil em relação à Matemática. In M. R. F. Brito (org), *Psicologia da Educação Matemática. Teoria e Pesquisa* (pp.263-277). Florianópolis: Editora Insular.
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: APM.
- NCTM (2017). *Princípios para a ação: Assegurar a todos o sucesso em matemática*. Lisboa: APM.
- Neto, E. S. (2009). *Concepções de Pais e Educadoras sobre a importância da Matemática em Educação Pré-Escolar* (Dissertação de Mestrado). Universidade de Coimbra, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Coimbra.
- Oliveira, I. (2004). A Matemática e a Educação Pré-Escolar. Em D. Moreira, & I. Oliveira, *O Jogo e a Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ontario Ministry of Education [OME] (2011). Maximizing Student Mathematical Learning in the Early Years. *Capacity Building Series, SPECIAL EDITION #22*, 8 pp.
- Pearson Education (2013). *A Parent's Guide to Kindergarten Curriculum*. CURRICULUM. London: Autor.
- Pereira, R. F. (2012). *Crenças do Educadores de Infância relativas à Educação Matemática no Pré-escolar* (Tese de Mestrado). Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida, Lisboa.
- Pires, A., Colaço, H., Horta, M., & Ribeiro, C. (2013). Desenvolver o Sentido de Número no Pré-Escolar. *Exedra*, 7, 120-135.
- Platas, L. M. (2014). The Mathematical Development Beliefs Survey: Validity and reliability of a measure of preschool teachers' beliefs about the learning and teaching of early mathematics. *Journal of Early Childhood Research*, 1–16- doi: 0.1177/1476718X14523746

- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In J. P. Ponte (Ed.), *Educação matemática: Temas de investigação* (pp. 185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Ponte, J. P. (1993). *Professores de Matemática: Das concepções aos saberes profissionais* (conferência plenária). In Actas do IV Seminário de Investigação em Educação Matemática, Ponta Delgada, Açores (pp. 59-80). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2002). O ensino da matemática em Portugal: Uma prioridade educativa. *Seminário "O Ensino da Matemática: Situação e Perspectivas"*, 28 de Novembro de 2002, Conselho Nacional de Educação, Lisboa.
- Ponte, J. P. (2006). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.
- Ponte, J. P. Serrazina, L. (2000). Didáctica da Matemática do 1.º ciclo. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., & Martins, M. E. G. (2013). *Sobre o Programa de Matemática para o Ensino Básico recentemente homologado*. Lisboa: Autor.
- Prodanov, C., & Freitas, E. (2013). *Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul: Universidade Feevale.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. V. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rahmat, F. (2017). Mathematics for Young Children: A Literature Review. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 58, 207-211.
- Schubring, G. (2008). Conceptions for Relating the Evolution of Mathematical concepts to Mathematics Learning - Epistemology, History, and Semiotics Interacting. *ICME 11 Proceedings*, International Commission on Mathematical Instruction, Monterrey, Mexico.
- Sarama, J. and Clements, D. (2009). Building blocks and cognitive building blocks: Playing to know the world mathematically. *American Journal of Play*, 313-337.
- Serrazina, L. (1996). Didática da matemática: os materiais e o ensino da matemática. Obtido de Repositório Aberto - Universidade Aberta: [_____](#)
- Sheldon, S. B., Epstein, J. L., & Galindo, C. L. (2010). Not Just Numbers: Creating a Partnership Climate to Improve Math Proficiency in Schools. *Leadership and Policy in Schools*, 9(1), 27-48. doi:10.1080/15700760802702548
- Silva, I. (Coord.), Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações curriculares para a educação pré-escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção Geral da Educação (DGE).
- Silva, A. M. (2013). A importância do brincar com a matemática no ensino pré-escolar. Relatório da Atividade Profissional, Escola Superior de Educação João de Deus. doi:<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/4717/1/AnaSilva.pdf>
- Stake, R. E. (2009). *A Arte da investigação com Estudos de Caso*, tradução de Ana Maria Chaves. (2ª ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Suleiman, A. R. (2016). Concepções dos professores em relação à matemática, a seu ensino e às dificuldades dos alunos. *Acta Scientiae*, 18(2), 371-397.

- Takunyaci, M. & Mithat Takunyaci. M. (2014). Preschool teachers' mathematics teaching efficacy belief. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 673 – 678
- Thiel, O. & Perry, B. (2018) Innovative approaches in early childhood mathematics, European Early Childhood. *Education Research Journal*, 26(4), 463-468, doi: 10.1080/1350293X.2018.1489173
- Tsamir, P. & Tirosh, D. (2009). Chapter 2: Affect, Subject Matter Knowledge and Pedagogical Content Knowledge: The Case of a Kindergarten Teacher. In Jürgen Maaß & Wolfgang Schlöglmann (Eds.), *Beliefs and Attitudes in Mathematics Education New Research Results* (pp 19-32). Rotterdam: Sense Publishers.
- Videira, M. A. D. C. L. (2012). Sobre um Projeto Extracurricular de Matemática para a Pré-Escolar e o Primeiro Ciclo no Ensino Básico (Tese de Doutorado). Universidade do Minho, Braga.
- Vukovic, R. K., Roberts, S. O., & Wright, L. G. (2013). From Parental Involvement to Children's Mathematical Performance: The Role of Mathematics Anxiety. *Early Education & Development*, 24(4), 446–467. doi:10.1080/10409289.2012.693430.
- Walker. T. D. (2015). The Joyful, Illiterate Kindergartners of Finland Forget the Common Core, Finland's youngsters are in charge of determining what happens in the classroom. The Atlantic. Disponível em <https://www.theatlantic.com/education/archive/2015/10/the-joyful-illiterate-kindergartners-of-finland/408325/>, consultado a 10/06/2019.
- Wilder, S. (2015). Parental involvement in mathematics: giving parents a voice. *Education*, 3-13. doi: 10.1080/03004279.2015.1058407

Anexos

ANEXO I – INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO

Questionário aos Encarregados de Educação

O presente questionário insere-se numa investigação/estudo, no âmbito de uma dissertação de mestrado em Educação Pré-Escolar do Instituto Superior de Educação e Ciências de Lisboa.

Pretende-se com este questionário conhecer as concepções de pais e educadores sobre a importância da Matemática em Educação Pré-Escolar.

Os dados destinam-se, exclusivamente, ao estudo, são anónimos e serão tratados de forma confidencial.

Agradeço desde já a sua disponibilidade para responder a este questionário. Obrigada!

***Obrigatório**

Informações Gerais

1.

Idade *

2.

Género *

Marcar apenas uma oval.

☐ Feminino

☐ Masculino

3.

Número de filhos *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5 ou mais
Meninas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meninos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.

Habilitações literárias *

Marcar apenas uma oval.

☐ Ensino Básico

☐ Ensino Secundário

☐ Licenciatura

☐ Pós-graduação

☐ Mestrado

☐ Doutoramento

☐ Pós-Doutoramento

5. **Profissão ***

Importância da Matemática em Educação Pré-Escolar

6. **1. Conceções dos pais (Para cada afirmação, indique a sua opinião, de acordo com a seguinte escala) ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo Totalmente	Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
A Matemática na Educação Pré-Escolar deveria ser abordada apenas por professores especializados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Habitualmente faço atividades com o meu/minha filho/a relacionadas com a matemática.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas crianças em idade pré-escolar deve ser da responsabilidade dos educadores de infância.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas crianças em idade pré-escolar deve ser da responsabilidade dos pais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O raciocínio lógico-matemático é desenvolvido no ensino básico (1º ciclo do ensino básico) e até então não nos devemos preocupar com o assunto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A matemática não é uma prioridade do educador de infância do meu filho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os professores do ensino básico são os únicos preparados para estimular o raciocínio lógico-matemático, não os educadores de infância.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7.
2. O que é para si a Matemática? *

8.
3. De que forma promove a utilização e gosto pela matemática com o(a) seu (sua) filho(a)? *

9.
4. Que sugestão daria para melhorar o trabalho com a matemática das crianças em idade de pré-escolar? *

Obrigada pela sua Colaboração!

Com tecnologia
 Google Forms

ANEXO II – INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO APLICADO AOS EDUCADORES DE INFÂNCIA

Questionário aos Educadores de Infância

O presente questionário insere-se numa investigação/estudo, no âmbito de uma dissertação de mestrado em Educação Pré-Escolar do Instituto Superior de Educação e Ciências de Lisboa.

Pretende-se com este questionário conhecer as concepções de pais e educadores sobre a importância da Matemática em Educação Pré-Escolar.

Os dados destinam-se, exclusivamente, ao estudo, são anónimos e serão tratados de forma confidencial.

Agradeço desde já a sua disponibilidade para responder a este questionário. Obrigada!

***Obrigatório**

1. **Endereço de email ***

Informações Gerais

2. **Idade ***

3. **Género ***

Marcar apenas uma oval.

☐ Feminino

☐ Masculino

4. **Habilitações literárias ***

Marcar apenas uma oval.

☐ Licenciatura

☐ Pós-graduação

☐ Mestrado

☐ Doutoramento

5. **Tempo de serviço ***

6. **Instituição na qual obteve o grau ***

7. **Realizou ou realiza ações de formação no âmbito da Matemática? ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

8. **Se sim, indique quais**

Importância da Matemática em Educação Pré-Escolar

9.

1. Concepções dos educadores de infância (Para cada afirmação, indique a sua opinião, de acordo com a seguinte escala) *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo Totalmente	Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Não me sinto motivado/a para abordar questões relacionadas com a matemática com crianças mais pequenas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A principal finalidade da matemática na Educação Pré-escolar é as crianças contarem até 20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático não é uma das minhas prioridades educativas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As crianças de todas as idades em Jardim de Infância são muito receptivas a atividades de estimulação do raciocínio lógico-matemático, principalmente quando desenvolvidos no grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estimular as crianças para a descoberta da matemática é uma das minhas prioridades.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gosto de envolver as crianças em atividades que promovam o raciocínio lógico-matemático.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A matemática está presente em muitas situações de jogo e do quotidiano de todos, desde cedo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Devemos incentivar as crianças a contarem com a matemática através de ofertas de atividades e perguntas orientadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os conhecimentos matemáticos não devem ser ensinados antes do 1ºCiclo do ensino básico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. A matemática deverá ser trabalhada se as crianças demonstrarem interesse em aprender a mesma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Discordo Totalmente	Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
11. Todas as crianças devem ser estimuladas a trabalhara a matemática.				
12. As crianças que não têm interesse em trabalhar a matemática não devem ser obrigadas a fazê-lo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A promoção da linguagem exige tanta atenção que não sobra muito tempo para trabalhar atividades matemáticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O trabalho da matemática é sempre parte integrante do cotidiano da minha sala.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10.

2. O que é para si a Matemática? *

11.

3. Utiliza materiais didáticos? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

12.

4. Se sim, Quais?

13. 5. Que tipo de documentos (curriculares, manuais escolares, livros,...) recorre quando pretende planificar um trabalho no domínio da Matemática? *

14. 6. Que sugestão daria para melhorar o trabalho com a matemática das crianças em idade de pré-escolar? *

Obrigada pela sua Colaboração!

☐ Pretendo receber uma cópia das minhas respostas.

Com tecnologia
 Google Forms